

M. MARTIN DE LANCOUR





SUPPLÉMENT
À
L'HISTOIRE NATURELLE.

Tome Cinquième.

SUPPLEMENT

THE FIRST OF THE MONTH

THE FIRST OF THE MONTH

HISTOIRE NATURELLE,

GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

*Par M. le Comte DE BUFFON, Intendant du
Jardin & du Cabinet du Roi, de l'Académie
Françoise, de celle des Sciences, &c.*

Supplément, Tome Cinquième.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXVIII.

HISTOIRE

NATURELLE.

GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

Par M. le Comte de Buffon, Intendant du
Jardin & du Cabinet du Roi, de l'Académie
Françoise, de celle des Sciences, &c.

Supplément, Tome Cinquième.



A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCXXVII.

QH
45
B92
Suppl. t. 5
RB
51

T A B L E

De ce qui est contenu dans ce Volume.

*D*ES Époques de la Nature..... Page 1

I.^{re} ÉPOQUE. Lorsque la Terre & les Planètes ont pris leur forme..... 40

II.^{me} ÉPOQUE. Lorsque la matière s'étant consolidée a formé la roche intérieure du globe, ainsi que les grandes masses vitrescibles qui sont à sa surface..... 71

III.^{me} ÉPOQUE. Lorsque les Eaux ont couvert nos Continens..... 93

IV.^{me} ÉPOQUE. Lorsque les Eaux se sont retirées, & que les Volcans ont commencé d'agir..... 131

V.^{me} ÉPOQUE. Lorsque les Éléphants & les autres Animaux du Midi ont habité les terres du Nord.. 165

VI.^{me} ÉPOQUE. Lorsque s'est faite la séparation des Continens..... 191

VII.^{me} & dernière ÉPOQUE. Lorsque la puissance de l'Homme a secondé celle de la Nature..... 225

ADDITIONS & CORRECTIONS aux articles qui contiennent les preuves de la Théorie de la Terre, &c.

ADDITIONS à l'article de la formation des Planètes.

	255
I. <i>Sur la distance de la Terre au Soleil</i>	Idem.
II. <i>Sur la matière du Soleil & des Planètes</i>	256
III. <i>Sur le rapport de la densité des Planètes avec leur vitesse</i>	257
IV. <i>Sur le rapport donné par Newton, entre la densité des Planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à supporter</i>	259

*ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article
de la Géographie*

I. <i>Sur l'étendue des Continens terrestres</i>	Idem.
II. <i>Sur la forme des Continens</i>	265
III. <i>Sur les terres Australes</i>	267
IV. <i>Sur l'invention de la Bouffole</i>	269
V. <i>Sur la découverte de l'Amérique</i>	270

*ADDITIONS à l'article de la production des couches
ou lits de terre*

I. <i>Sur les couches ou lits de terre, en différens endroits.</i>	Idem.
II. <i>Sur la Roche intérieure du Globe</i>	281
III. <i>Sur la Vitrifaction des matières calcaires . . .</i>	283

T A B L E.

v

*ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des
Coquillages & autres productions marines qu'on trouve
dans l'intérieur de la Terre 285*

- I. *Des coquilles fossiles & pétrifiées Idem.*
- II. *Sur les lieux où l'on a trouvé des Coquilles . . 288*
- III. *Sur les grandes volutes appelées cornes d'ammon, &
sur quelques grands ossemens d'animaux terrestres. 297*

*ADDITIONS à l'article des Inégalités de la surface
de la Terre 301*

- I. *Sur la hauteur des Montagnes Idem.*
- II. *Sur la direction des Montagnes 305*
- III. *Sur la formation des Montagnes 310*
- IV. *Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le
feu, aussi-bien que par l'eau 313*
- V. *Sur l'inclinaison des couches de la Terre dans les
Montagnes 317*
- VI. *Sur les pics des Montagnes 320*

ADDITION à l'article des Fleuves 322

- I. *Observations à ajouter à celles que j'ai données sur la
Théorie des Eaux courantes Idem.*
- II. *Sur la salure de la Mer 325*

ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des

<i>Mers & des Lacs.....</i>	328
I. <i>Sur les limites de la mer du Sud.....</i>	Idem.
II. <i>Sur le double courant des Eaux, dans quelques endroits de l'Océan.....</i>	329
III. <i>Sur les parties septentrionales de la mer Atlantique.</i>	335
IV. <i>Sur la mer Caspienne.....</i>	347
V. <i>Sur les lacs salés de l'Asie.....</i>	349
<i>ADDITIONS & CORRECTIONS à l'article des Inégalités du fond de la Mer & des Courans..</i>	352
I. <i>Sur la nature & qualité des terrains du fond de la Mer.....</i>	Idem.
II. <i>Sur les courans de la Mer.....</i>	355
<i>ADDITIONS à l'article des Vents réglés.....</i>	361
I. <i>Sur le Vent réfléchi.....</i>	Idem.
II. <i>Sur l'état de l'air au-dessus des hautes Montagnes.</i>	362
III. <i>Sur quelques Vents qui varient régulièrement..</i>	367
IV. <i>Sur les Lavanges.....</i>	368
<i>ADDITIONS à l'article des Vents irréguliers, des Trombes, &c.....</i>	372

T A B L E.

vij

I. *Sur la violence des Vents du Midi dans quelques contrées septentrionales.* 372

II. *Sur les Trombes.* 373

ADDITIONS à l'article des Tremblemens de Terre & des Volcans. 382

I. *Sur les Tremblemens de Terre.* Idem.

II. *Des Volcans.* 390
Exemples des changemens arrivés dans les Volcans.
 391

III. *Des Volcans éteints.* 430

IV. *Des Laves & Basaltes.* 446

ADDITION à l'article des Cavernes. 459
Sur les Cavernes formées par le feu primitif. Idem.

ADDITIONS à l'article de l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines.
 465

I. *Sur l'éboulement & le déplacement de quelques terrains.*
 Idem.

II. *Sur la Tourbe.* 469

III. *Sur les bois souterrains pétrifiés & charbonnés.* 474

IV. *Sur les Ossemens que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur de la Terre.* 486

ADDITION à l'article des changemens de mer en terre. 492

*NOTES JUSTIFICATIVES des faits rapportés dans
les Époques de la Nature.*

<i>Notes sur le premier Discours</i>	495
<i>Sur la première Époque</i>	518
<i>Sur la seconde Époque</i>	520
<i>Sur la troisième Époque</i>	537
<i>Sur la cinquième Époque</i>	559
<i>Sur la sixième Époque</i>	560
<i>Sur la septième Époque</i>	592
<i>EXPLICATION de la Carte Géographique</i>	601





HISTOIRE NATURELLE.

D E S

ÉPOQUES DE LA NATURE.

COMME dans l'Histoire civile, on consulte les titres, on recherche les médailles, on déchiffre les inscriptions antiques, pour déterminer les époques des révolutions humaines, & constater les dates des évènements moraux; de même, dans l'Histoire Naturelle, il faut fouiller les archives du monde, tirer des entrailles de la terre les vieux monumens, recueillir leurs débris, & rassembler en un corps de preuves tous les indices des changemens physiques qui peuvent nous faire remonter aux différens âges de la Nature. C'est le seul moyen de fixer quelques points dans l'immensité de l'espace, & de placer un certain nombre de pierres numéraires sur la route éternelle du temps. Le passé est comme la distance; notre vue y décroît, & s'y perdrait de même, si l'Histoire &

Supplément. Tome V.

A

la Chronologie n'eussent placé des fanaux, des flambeaux aux points les plus obscurs ; mais malgré ces lumières de la tradition écrite, si l'on remonte à quelques siècles ; que d'incertitudes dans les faits ! que d'erreurs sur les causes des évènements ! & quelle obscurité profonde n'environne pas les temps antérieurs à cette tradition ! D'ailleurs elle ne nous a transmis que les gestes de quelques Nations, c'est-à-dire, les actes d'une très-petite partie du genre humain ; tout le reste des hommes est demeuré nul pour nous, nul pour la postérité ; ils ne sont sortis de leur néant que pour passer comme des ombres qui ne laissent point de traces ; & plutôt au Ciel que le nom de tous ces prétendus Héros, dont on a célébré les crimes ou la gloire sanginaire, fût également enseveli dans la nuit de l'oubli !

Ainsi l'Histoire civile, bornée d'un côté par les ténèbres d'un temps assez voisin du nôtre, ne s'étend de l'autre, qu'aux petites portions de terre qu'ont occupées successivement les peuples soigneux de leur mémoire. Au lieu que l'Histoire Naturelle embrasse également tous les espaces, tous les temps, & n'a d'autres limites que celles de l'Univers.

La Nature étant contemporaine de la matière, de l'espace & du temps, son histoire est celle de toutes les substances, de tous les lieux, de tous les âges : & quoiqu'il paroisse à la première vue que ses grands ouvrages ne s'altèrent ni ne changent, & que dans ses productions, même les plus fragiles & les plus

passagères , elle se montre toujours & constamment la même , puisqu'à chaque instant ses premiers modèles reparoissent à nos yeux sous de nouvelles représentations ; cependant , en l'observant de près , on s'apercevra que son cours n'est pas absolument uniforme ; on reconnoitra qu'elle admet des variations sensibles , qu'elle reçoit des altérations successives , qu'elle se prête même à des combinaisons nouvelles , à des mutations de matière & de forme ; qu'enfin , autant elle paroît fixe dans son tout , autant elle est variable dans chacune de ses parties ; & si nous l'embrassons dans toute son étendue , nous ne pourrons douter qu'elle ne soit aujourd'hui très-différente de ce qu'elle étoit au commencement & de ce qu'elle est devenue dans la succession des temps : ce sont ces changemens divers que nous appelons ses époques. La Nature s'est trouvée dans différens états ; la surface de la terre a pris successivement des formes différentes ; les cieux même ont varié , & toutes les choses de l'Univers physique sont comme celles du monde moral , dans un mouvement continuel de variations successives. Par exemple , l'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature , est autant notre ouvrage que le sien ; nous avons su la tempérer , la modifier , la plier à nos besoins , à nos desirs ; nous avons fondé , cultivé , fécondé la terre : l'aspect sous lequel elle se présente est donc bien différent de celui des temps antérieurs à l'invention des arts. L'âge d'or de la morale , ou plutôt de la fable , n'étoit que l'âge de fer de la physique & de la vérité. L'homme

de ce temps encore à demi-sauvage , dispersé , peu nombreux , ne sentoit pas sa puissance , ne connoissoit pas sa vraie richesse ; le trésor de ses lumières étoit enfoui ; il ignoroit la force des volontés unies , & ne se doutoit pas que , par la société & par des travaux suivis & concertés , il viendrait à bout d'imprimer ses idées sur la face entière de l'Univers.

Aussi faut-il aller chercher & voir la Nature dans ces régions nouvellement découvertes , dans ces contrées de tout temps inhabitées , pour se former une idée de son état ancien ; & cet ancien état est encore bien moderne en comparaison de celui où nos continens terrestres étoient couverts par les eaux , où les poissons habitoient sur nos plaines , où nos montagnes formoient les écueils des mers : Combien de changemens & de différens états ont dû se succéder depuis ces temps antiques (qui cependant n'étoient pas les premiers) jusqu'aux âges de l'Histoire ! Que de choses ensevelies ! combien d'événemens entièrement oubliés ! que de révolutions antérieures à la mémoire des hommes ! Il a fallu une très-longue suite d'observations ; il a fallu trente siècles de culture à l'esprit humain , seulement pour reconnoître l'état présent des choses. La terre n'est pas encore entièrement découverte ; ce n'est que depuis peu qu'on a déterminé sa figure ; ce n'est que de nos jours qu'on s'est élevé à la théorie de sa forme intérieure , & qu'on a démontré l'ordre & la disposition des matières dont elle est composée : ce n'est donc que de cet instant où

l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, & remonter de son état actuel & connu à quelques époques d'un état plus ancien.

Mais comme il s'agit ici de percer la nuit des temps; de reconnoître par l'inspection des choses actuelles l'ancienne existence des choses anéanties, & de remonter par la seule force des faits subsistans à la vérité historique des faits enfévelis; comme il s'agit en un mot de juger, non-seulement le passé moderne, mais le passé le plus ancien, par le seul présent, & que pour nous élever jusqu'à ce point de vue, nous avons besoin de toutes nos forces réunies, nous emploïrons trois grands moyens: 1.^o Les faits qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature; 2.^o les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ses premiers âges; 3.^o les traditions qui peuvent nous donner quelque'idée des âges subséquens; après quoi nous tâcherons de lier le tout par des analogies, & de former une chaîne qui, du sommet de l'échelle du temps, descendra jusqu'à nous.

P R E M I E R F A I T.

LA terre est élevée sur l'équateur & abaissée sous les pôles, dans la proportion qu'exigent les loix de la pesanteur & de la force centrifuge.

S E C O N D F A I T.

LE globe terrestre a une chaleur intérieure qui lui est propre, & qui est indépendante de celle que les rayons du soleil peuvent lui communiquer.

TROISIÈME FAIT.

LA chaleur que le soleil envoie à la terre est assez petite, en comparaison de la chaleur propre du globe terrestre; & cette chaleur envoyée par le soleil, ne feroit pas seule suffisante pour maintenir la Nature vivante.

QUATRIÈME FAIT.

LES matières qui composent le globe de la terre, sont en général de la nature du verre, & peuvent être toutes réduites en verre.

CINQUIÈME FAIT.

ON trouve sur toute la surface de la terre, & même sur les montagnes, jusqu'à 1500 & 2000 toises de hauteur, une immense quantité de coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Examinons d'abord si dans ces faits que je veux employer, il n'y a rien qu'on puisse raisonnablement contester. Voyons si tous sont prouvés, ou du moins peuvent l'être; après quoi nous passerons aux inductions que l'on en doit tirer.

Le premier fait du renflement de la terre à l'équateur & de son aplatissement aux pôles, est mathématiquement démontré & physiquement prouvé par la théorie de la gravitation & par les expériences du pendule. Le globe terrestre a précisément la figure que prendroit un globe fluide qui tourneroit sur lui-même avec la vitesse que

nous connoissons au globe de la terre. Ainsi la première conséquence qui sort de ce fait incontestable, c'est que la matière dont notre terre est composée étoit dans un état de fluidité au moment qu'elle a pris sa forme, & ce moment est celui où elle a commencé à tourner sur elle-même. Car si la terre n'eût pas été fluide, & qu'elle eût eu la même consistance que nous lui voyons aujourd'hui, il est évident que cette matière consistante & solide n'auroit pas obéi à la loi de la force centrifuge, & que par conséquent malgré la rapidité de son mouvement de rotation, la terre, au lieu d'être un sphéroïde renflé sur l'équateur & aplati sous les pôles, feroit au contraire une sphère exacte, & qu'elle n'auroit jamais pu prendre d'autre figure que celle d'un globe parfait, en vertu de l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière dont elle est composée.

Or quoiqu'en général toute fluidité ait la chaleur pour cause, puisque l'eau même sans la chaleur ne formeroit qu'une substance solide, nous avons deux manières différentes de concevoir la possibilité de cet état primitif de fluidité dans le globe terrestre, parce qu'il semble d'abord que la Nature ait deux moyens pour l'opérer. Le premier est la dissolution ou même le délaïement des matières terrestres dans l'eau; & le second, leur liquéfaction par le feu. Mais l'on fait que le plus grand nombre des matières solides qui composent le globe terrestre ne sont pas dissolubles dans l'eau; & en même temps l'on voit que la quantité d'eau est si petite en comparaison de

celle de la matière aride, qu'il n'est pas possible que l'une ait jamais été délayée dans l'autre. Ainsi cet état de fluidité dans lequel s'est trouvée la masse entière de la terre, n'ayant pu s'opérer, ni par la dissolution ni par le délaïement dans l'eau, il est nécessaire que cette fluidité ait été une liquéfaction causée par le feu.

Cette juste conséquence déjà très-vraisemblable par elle-même, prend un nouveau degré de probabilité par le second fait, & devient une certitude par le troisième fait. La chaleur intérieure du globe, encore actuellement subsistante, & beaucoup plus grande que celle qui nous vient du soleil, nous démontre que cet ancien feu qu'a éprouvé le globe, n'est pas encore à beaucoup près entièrement dissipé : la surface de la terre est plus refroidie que son intérieur. Des expériences certaines & réitérées nous assurent que la masse entière du globe a une chaleur propre & tout-à-fait indépendante de celle du soleil. Cette chaleur nous est démontrée par la comparaison de nos hivers à nos étés (a); & on la reconnoît d'une manière encore plus palpable, dès qu'on pénètre au-dedans de la terre; elle est constante en tous lieux pour chaque profondeur, & elle paroît augmenter à mesure que l'on descend [1]. Mais que sont nos travaux en comparaison de ceux qu'il faudroit faire pour reconnoître

(a) Voyez dans cet Ouvrage, l'article qui a pour titre : *Des Éléments*, Supplément, tome I, première Partie, & particulièrement les deux Mémoires sur la température des planètes, Suppl. tome II.

[1] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

les degrés successifs de cette chaleur intérieure dans les profondeurs du globe. Nous avons fouillé les montagnes à quelques centaines de toises pour en tirer les métaux ; nous avons fait dans les plaines des puits de quelques centaines de pieds ; ce sont-là nos plus grandes excavations , ou plutôt nos fouilles les plus profondes ; elles effleurent à peine la première écorce du globe , & néanmoins la chaleur intérieure y est déjà plus sensible qu'à la surface : on doit donc présumer que si l'on pénétrait plus avant, cette chaleur seroit plus grande ; & que les parties voisines du centre de la terre sont plus chaudes que celles qui en sont éloignées ; comme l'on voit dans un boulet rougi au feu l'incandescence se conserver dans les parties voisines du centre long-temps après que la surface a perdu cet état d'incandescence & de rougeur. Ce feu, ou plutôt cette chaleur intérieure de la terre, est encore indiqué par les effets de l'électricité, qui convertit en éclairs lumineux cette chaleur obscure ; elle nous est démontrée par la température de l'eau de la mer, laquelle aux mêmes profondeurs, est à peu-près égale à celle de l'intérieur de la terre [2]. D'ailleurs il est aisé de prouver que la liquidité des eaux de la mer en général ne doit point être attribuée à la puissance des rayons solaires, puisqu'il est démontré par l'expérience, que la lumière du soleil ne pénètre qu'à six cents pieds [3] à travers l'eau la plus limpide, & que

[2] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

[3] Voyez *Ibidem*.

par conséquent sa chaleur n'arrive peut être pas au quart de cette épaisseur, c'est-à-dire, à cent cinquante pieds [4]; ainsi toutes les eaux qui sont au-dessous de cette profondeur seroient glacées, sans la chaleur intérieure de la terre, qui seule peut entretenir leur liquidité. Et de même, il est encore prouvé par l'expérience, que la chaleur des rayons solaires ne pénètre pas à quinze ou vingt pieds dans la terre, puisque la glace se conserve à cette profondeur pendant les étés les plus chauds. Donc il est démontré qu'il y a au-dessous du bassin de la mer, comme dans les premières couches de la terre, une émanation continuelle de chaleur qui entretient la liquidité des eaux & produit la température de la terre. Donc il existe dans son intérieur une chaleur qui lui appartient en propre, & qui est tout-à-fait indépendante de celle que le soleil peut lui communiquer.

Nous pouvons encore confirmer ce fait général par un grand nombre de faits particuliers. Tout le monde a remarqué dans le temps des frimats, que la neige se fond dans tous les endroits où les vapeurs de l'intérieur de la terre ont une libre issue; comme sur les puits, les aqueducs recouverts, les voûtes, les citernes, &c; tandis que sur tout le reste de l'espace, où la terre resserrée par la gelée intercepte ces vapeurs, la neige subsiste, & se gèle au lieu de fondre. Cela seul suffiroit pour démontrer que ces émanations de l'intérieur de la terre

[4] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

ont un degré de chaleur très-réel & sensible. Mais il est inutile de vouloir accumuler ici de nouvelles preuves d'un fait constaté par l'expérience & par les observations; il nous suffit qu'on ne puisse désormais le révoquer en doute, & qu'on reconnoisse cette chaleur intérieure de la terre comme un fait réel & général, duquel, comme des autres faits généraux de la Nature, on doit déduire les effets particuliers.

Il en est de même du quatrième fait : on ne peut pas douter, après les preuves démonstratives que nous en avons données dans plusieurs articles de notre Théorie de la terre, que [5] les matières dont le globe est composé ne soient de la nature du verre : le fond des minéraux, des végétaux & des animaux n'est qu'une matière vitrescible; car tous leurs résidus, tous leurs détrimens ultérieurs peuvent se réduire en verre. Les matières que les Chimistes ont appelées *réfractaires*, & celles qu'ils regardent comme infusibles, parce qu'elles résistent au feu de leurs fourneaux sans se réduire en verre, peuvent néanmoins s'y réduire par l'action d'un feu plus violent. Ainsi toutes les matières qui composent le globe de la terre, du moins toutes celles qui nous sont connues, ont le verre pour base de leur substance [6], & nous pouvons, en leur faisant subir la grande action du feu, les réduire toutes ultérieurement à leur premier état.

[5] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

[6] Voyez *Ibidem*.

La liquéfaction primitive de la masse entière de la terre par le feu, est donc prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus stricte logique: d'abord, *a priori*, par le premier fait de son élévation sur l'équateur & de son abaissement sous les pôles; 2.^o *ab actu*, par le second & le troisième fait, de la chaleur intérieure de la terre encore subsistante; 3.^o *a posteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'est-à-dire, le verre dans toutes les substances terrestres.

Mais quoique les matières qui composent le globe de la terre aient été primitivement de la nature du verre, & qu'on puisse aussi les y réduire ultérieurement; on doit cependant les distinguer & les séparer, relativement aux différens états où elles se trouvent avant ce retour à leur première nature, c'est-à-dire, avant leur réduction en verre par le moyen du feu. Cette considération est d'autant plus nécessaire ici, que seule elle peut nous indiquer en quoi diffère la formation de ces matières: on doit donc les diviser d'abord en matières vitrescibles & en matières calcinables: les premières n'éprouvant aucune action de la part du feu, à moins qu'il ne soit porté à un degré de force capable de les convertir en verre; les autres au contraire, éprouvant à un degré bien inférieur une action qui les réduit en chaux. La quantité des substances calcaires, quoique fort considérable sur la terre, est néanmoins très-petite en comparaison de la quantité des matières vitrescibles. Le cinquième fait que nous avons mis en avant, prouve que leur formation est

aussi d'un autre temps & d'un autre élément; & l'on voit évidemment que toutes les matières qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif, ont été formées par l'intermède de l'eau; parce que toutes sont composées de coquilles & d'autres débris des productions de la mer. Nous mettons dans la classe des matières vitrescibles, le roc vif, les quartz, les sables, les grès & granites; les ardoises, les schistes, les argiles, les métaux & minéraux métalliques: ces matières prises ensemble forment le vrai fonds du globe, & en composent la principale & très-grande partie; toutes ont originai-
 rement été produites par le feu primitif. Le sable n'est que du verre en poudre; les argiles des sables pourris dans l'eau; les ardoises & les schistes, des argiles desséchées & durcies; le roc vif, les grès, le granite, ne sont que des masses vitreuses ou des sables vitrescibles sous une forme concrète; les cailloux, les cristaux, les métaux, & la plupart des autres minéraux, ne sont que les stillations, les exudations ou les sublimations de ces premières matières, qui toutes nous décèlent leur origine primitive & leur nature commune, par leur aptitude à se réduire immédiatement en verre.

Mais les sables & graviers calcaires, les craies, la pierre-de-taille, le moellon, les marbres, les albâtres, les spaths calcaires, opaques & transparens, toutes les matières, en un mot, qui se convertissent en chaux, ne présentent pas d'abord leur première nature: Quoiqu'originai-
 rement de verre comme toutes les autres, ces matières

calcaires ont passé par des filières qui les ont dénaturées ; elles ont été formées dans l'eau ; toutes sont entièrement composées de madrépores , de coquilles & de détrimens des dépouilles de ces animaux aquatiques , qui seuls savent convertir le liquide en solide & transformer l'eau de la mer en pierre (*b*). Les marbres communs & les autres pierres calcaires sont composés de coquilles entières & de morceaux de coquilles , de madrépores , d'astroïtes , &c. dont toutes les parties sont encore évidentes ou très-reconnoissables : les graviers ne sont que les débris des marbres & des pierres calcaires , que l'action de l'air & des gelées détache des rochers , & l'on peut faire de la chaux avec ces graviers , comme l'on en fait avec le marbre ou la pierre ; on peut en faire aussi avec les coquilles mêmes , & avec la craie & les tufs , lesquels ne sont encore que des débris ou plutôt des détrimens de ces mêmes matières. Les albâtres , & les marbres qu'on doit leur comparer lorsqu'ils contiennent de l'albâtre , peuvent être regardés comme de grandes stalactites , qui se forment aux dépens des autres marbres & des pierres communes : les spaths calcaires se forment de même par l'exudation ou la stillation dans

(*b*) On peut se former une idée nette de cette conversion. L'eau de la mer tient en dissolution des particules de terre qui , combinées avec la matière animale , concourent à former les coquilles par le mécanisme de la digestion de ces animaux testacées ; comme la soie est le produit du parenchyme des feuilles , combiné avec la matière animale du ver à soie.

les matières calcaires, comme le cristal de roche se forme dans les matières vitrescibles. Tout cela peut se prouver par l'inspection de ces matières & par l'examen attentif des monumens de la Nature.

PREMIERS MONUMENS.

ON trouve à la surface & à l'intérieur de la terre des coquilles & autres productions de la mer; & toutes les matières qu'on appelle *calcaires* sont composées de leurs détrimens.

SECONDS MONUMENS.

EN examinant ces coquilles & autres productions marines que l'on tire de la terre, en France, en Angleterre, en Allemagne & dans le reste de l'Europe, on reconnoît qu'une grande partie des espèces d'animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu, ne se trouvent pas dans les mers adjacentes, & que ces espèces, ou ne subsistent plus, ou ne se trouvent que dans les mers méridionales. De même, on voit dans les ardoises & dans d'autres matières, à de grandes profondeurs, des impressions de poissons & de plantes, dont aucune espèce n'appartient à notre climat, & lesquelles n'existent plus, ou ne se trouvent subsistantes que dans les climats méridionaux.

TROISIÈMES MONUMENS.

ON trouve en Sibérie & dans les autres contrées

septentrionales de l'Europe & de l'Asie, des squelettes, des défenses, des ossemens d'éléphans, d'hippopotames & de rhinocéros, en assez grande quantité pour être assuré que les espèces de ces animaux qui ne peuvent se propager aujourd'hui que dans les terres du midi, existoient & se propageoient autrefois dans les terres du nord, & l'on a observé que ces dépouilles d'éléphans & d'autres animaux terrestres se présentent à une assez petite profondeur; au lieu que les coquilles & les autres débris des productions de la mer se trouvent enfouies à de plus grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre.

QUATRIÈMES MONUMENS.

ON trouve des défenses & des ossemens d'éléphant, ainsi que des dents d'hippopotames, non-seulement dans les terres du nord de notre continent, mais aussi dans celles du nord de l'Amérique, quoique les espèces de l'éléphant & de l'hippopotame n'existent point dans ce continent du Nouveau monde.

CINQUIÈMES MONUMENS.

ON trouve dans le milieu des continens, dans les lieux les plus éloignés des mers, un nombre infini de coquilles, dont la plupart appartiennent aux animaux de ce genre actuellement existans dans les mers méridionales, & dont plusieurs autres n'ont aucun analogue vivant, en sorte que les espèces en paroissent perdues & détruites, par des causes jusqu'à présent inconnues.

En

En comparant ces monumens avec les faits, on voit d'abord que le temps de la formation des matières vitrescibles est bien plus reculé que celui de la composition des substances calcaires ; & il paroît qu'on peut déjà distinguer quatre & même cinq époques dans la plus grande profondeur des temps : la première, où la matière du globe étant en fusion par le feu , la terre a pris sa forme , & s'est élevée sur l'équateur & abaissée sous les pôles par son mouvement de rotation : la seconde, où cette matière du globe s'étant consolidée, a formé les grandes masses de matières vitrescibles : la troisième, où la mer couvrant la terre actuellement habitée , a nourri les animaux à coquilles dont les dépouilles ont formé les substances calcaires ; & la quatrième, où s'est faite la retraite de ces mêmes mers qui couvroient nos continens. Une cinquième époque, tout aussi clairement indiquée que les quatre premières, est celle du temps où les éléphans , les hippopotames & les autres animaux du midi ont habité les terres du Nord. Cette époque est évidemment postérieure à la quatrième, puisque les dépouilles de ces animaux terrestres se trouvent presque à la surface de la terre, au lieu que celle des animaux marins sont pour la plupart & dans les mêmes lieux enfouies à de grandes profondeurs.

Quoi ? dira-t-on , les éléphans & les autres animaux du midi ont autrefois habité les terres du Nord ? Ce fait quelque singulier , quelque'extraordinaire qu'il puisse paroître n'en est pas moins certain. On a trouvé & on

trouve encore tous les jours en Sibérie , en Russie , & dans les autres contrées septentrionales de l'Europe & de l'Asie , de l'ivoire en grande quantité ; ces défenses d'éléphant se tirent à quelques pieds sous terre , ou se découvrent par les eaux lorsqu'elles font tomber les terres du bord des fleuves. On trouve ces ossemens & défenses d'éléphans en tant de lieux différens & en si grand nombre , qu'on ne peut plus se borner à dire que ce sont les dépouilles de quelques éléphans amenés par les hommes dans ces climats froids : on est maintenant forcé par les preuves réitérées , de convenir que ces animaux étoient autrefois habitans naturels des contrées du Nord , comme ils le sont aujourd'hui des contrées du Midi ; & ce qui paroît encore rendre le fait plus merveilleux , c'est-à-dire , plus difficile à expliquer , c'est qu'on trouve ces dépouilles des animaux du Midi de notre continent , non-seulement dans les provinces de notre Nord , mais aussi dans les terres du Canada & des autres parties de l'Amérique septentrionale. Nous avons au Cabinet du Roi plusieurs défenses & un grand nombre d'ossemens d'éléphant trouvés en Sibérie : nous avons d'autres défenses & d'autres os d'éléphans qui ont été trouvés en France , & enfin nous avons des défenses d'éléphant & des dents d'hippopotame trouvés en Amérique dans les terres voisines de la rivière d'Oyo. Il est donc nécessaire que ces animaux , qui ne peuvent subsister & ne subsistent en effet aujourd'hui que dans les pays chauds , aient autrefois existé dans les

climats du nord, & que, par conséquent, cette zone froide fût alors aussi chaude que l'est aujourd'hui notre zone torride; car il n'est pas possible que la forme constitutive, ou si l'on veut l'habitude réelle du corps des animaux, qui est ce qu'il y a de plus fixe dans la Nature, ait pu changer au point de donner le tempérament du renne à l'éléphant, ni de supposer que jamais ces animaux du Midi, qui ont besoin d'une grande chaleur pour subsister, eussent pu vivre & se multiplier dans les terres du nord, si la température du climat eût été aussi froide qu'elle l'est aujourd'hui. M. Gmelin, qui a parcouru la Sibérie & qui a ramassé lui-même plusieurs ossemens d'éléphant dans ces terres septentrionales, cherche à rendre raison du fait en supposant que de grandes inondations survenues dans les terres méridionales ont chassé les éléphants vers les contrées du Nord, où ils auront tous péri à la fois par la rigueur du climat. Mais cette cause supposée n'est pas proportionnelle à l'effet; on a peut-être déjà tiré du nord plus d'ivoire que tous les éléphants des Indes actuellement vivans n'en pourroient fournir; on en tirera bien davantage avec le temps, lorsque ces vastes déserts du Nord, qui sont à peine reconnus, seront peuplés, & que les terres en seront remuées & fouillées par les mains de l'homme. D'ailleurs il seroit bien étrange que ces animaux eussent pris la route qui convenoit le moins à leur nature, puisqu'en les supposant poussés par des inondations du Midi, il leur restoit deux fuites naturelles vers l'Orient & vers

l'Occident ; & pourquoi fuir jusqu'au soixantième degré du Nord lorsqu'ils pouvoient s'arrêter en chemin ou s'écarter à côté dans des terres plus heureuses ? Et comment concevoir que , par une inondation des mers méridionales , ils aient été chassés à mille lieues dans notre continent , & à plus de trois mille lieues dans l'autre ? Il est impossible qu'un débordement de la mer des grandes Indes ait envoyé des éléphants en Canada ni même en Sibérie , & il est également impossible qu'ils y soient arrivés en nombre aussi grand que l'indiquent leurs dépouilles.

Étant peu satisfait de cette explication , j'ai pensé qu'on pouvoit en donner une autre plus plausible & qui s'accorde parfaitement avec ma théorie de la terre. Mais avant de la présenter , j'observerai , pour prévenir toutes difficultés , 1.^o que l'ivoire qu'on trouve en Sibérie & en Canada est certainement de l'ivoire d'éléphant , & non pas de l'ivoire de morse ou vache marine , comme quelques voyageurs l'ont prétendu ; on trouve aussi dans les terres septentrionales de l'ivoire fossile de morse , mais il est différent de celui de l'éléphant , & il est facile de les distinguer par la comparaison de leur texture intérieure. Les défenses , les dents machelières , les omoplates , les fémurs & les autres ossemens trouvés dans les terres du Nord , sont certainement des os d'éléphant ; nous les avons comparés aux différentes parties respectives du squelette entier de l'éléphant , & l'on ne peut douter de leur identité d'espèce ; les grosses dents quarrées

trouvées dans ces mêmes terres du Nord, dont la face qui broie est en forme de treffle, ont tous les caractères des dents molaires de l'hippopotame; & ces autres énormes dents dont la face qui broie est composée de grosses pointes mousses ont appartenu à une espèce détruite aujourd'hui sur la terre, comme les grandes volutes appelées *cornes d'Ammon* sont actuellement détruites dans la mer.

2.^o Les os & les défenses de ces anciens éléphants sont au moins aussi grands & aussi gros que ceux des éléphants actuels [7] auxquels nous les avons comparés; ce qui prouve que ces animaux n'habitoient pas les terres du Nord par force, mais qu'ils y existoient dans leur état de nature & de pleine liberté, puisqu'ils y avoient acquis leurs plus hautes dimensions, & pris leur entier accroissement; ainsi l'on ne peut pas supposer qu'ils y aient été transportés par les hommes; le seul état de captivité, indépendamment de la rigueur du climat [8], les auroit réduits au quart ou au tiers de la grandeur que nous montrent leurs dépouilles.

3.^o La grande quantité que l'on en a déjà trouvé par hasard dans ces terres presque désertes où personne ne cherche, suffit pour démontrer que ce n'est ni par un seul ou plusieurs accidens, ni dans un seul & même temps que quelques individus de cette espèce se sont trouvés dans ces contrées du Nord, mais qu'il est de nécessité absolue que l'espèce même y ait autrefois existé,

[7] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

[8] Voyez *Ibidem*.

subsisté & multiplié, comme elle existe, subsiste & se multiplie aujourd'hui dans les contrées du Midi.

Cela posé, il me semble que la question se réduit à savoir, ou plutôt consiste à chercher s'il y a ou s'il y a eu une cause qui ait pu changer la température dans les différentes parties du globe, au point que les terres du Nord, aujourd'hui très-froides, aient autrefois éprouvé le degré de chaleur des terres du Midi.

Quelques Physiciens pourroient penser que cet effet a été produit par le changement de l'obliquité de l'écliptique; parce qu'à la première vue, ce changement semble indiquer que l'inclinaison de l'axe du globe n'étant pas constante, la terre a pu tourner autrefois sur un axe assez éloigné de celui sur lequel elle tourne aujourd'hui, pour que la Sibérie se fût alors trouvée sous l'Équateur. Les Astronomes ont observé que le changement de l'obliquité de l'écliptique est d'environ 45 secondes par siècle; donc en supposant cette augmentation successive & constante, il ne faut que soixante siècles pour produire une différence de 45 minutes, & trois mille six cents siècles pour donner celle de 45 degrés; ce qui ramèneroit le 60.^{me} degré de latitude au 15.^{me}, c'est-à-dire, les terres de la Sibérie, où les éléphants ont autrefois existé, aux terres de l'Inde où ils vivent aujourd'hui. Or il ne s'agit, dira-t-on, que d'admettre dans le passé cette longue période de temps, pour rendre raison du séjour des éléphants en Sibérie: il y a trois cents soixante mille ans que la terre tournoit

sur un axe éloigné de 45 degrés de celui sur lequel elle tourne aujourd'hui; le 15.^{me} degré de latitude actuelle étoit alors le 60.^{me}, &c.

A cela je réponds que cette idée & le moyen d'explication qui en résulte ne peuvent pas se soutenir, lorsqu'on vient à les examiner: le changement de l'obliquité de l'écliptique n'est pas une diminution ou une augmentation successive & constante; ce n'est au contraire qu'une variation limitée, & qui se fait tantôt en un sens & tantôt en un autre, laquelle par conséquent n'a jamais pu produire en aucun sens ni pour aucun climat cette différence de 45 degrés d'inclinaison; car la variation de l'obliquité de l'axe de la terre est causée par l'action des planètes qui déplacent l'écliptique sans affecter l'équateur. En prenant la plus puissante de ces attractions, qui est celle de Vénus, il faudroit douze cents soixante mille ans pour qu'elle pût faire changer de 180 degrés la situation de l'écliptique sur l'orbite de Vénus, & par conséquent produire un changement de 6 degrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la terre; puisque 6 degrés 47 minutes sont le double de l'inclinaison de l'orbite de Vénus. De même l'action de Jupiter ne peut, dans un espace de neuf cents trente-six mille ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 degrés 38 minutes, & encore cet effet est-il en partie compensé par le précédent; en sorte qu'il n'est pas possible que ce changement de l'obliquité de l'axe de la terre aille jamais à 6 degrés; à moins de supposer que toutes

les orbites des planètes changeront elles-mêmes ; supposition que nous ne pouvons ni ne devons admettre , puisqu'il n'y a aucune cause qui puisse produire cet effet. Et comme on ne peut juger du passé que par l'inspection du présent & par la vue de l'avenir , il n'est pas possible , quelque loin qu'on veuille reculer les limites du temps , de supposer que la variation de l'écliptique ait jamais pu produire une différence de plus de 6 degrés dans les climats de la terre : ainsi cette cause est tout-à-fait insuffisante , & l'explication qu'on voudroit en tirer doit être rejetée.

Mais je puis donner cette explication si difficile , & la déduire d'une cause immédiate. Nous venons de voir que le globe terrestre , lorsqu'il a pris sa forme , étoit dans un état de fluidité , & il est démontré que l'eau n'ayant pu produire la dissolution des matières terrestres , cette fluidité étoit une liquéfaction causée par le feu. Or pour passer de ce premier état d'embrasement & de liquéfaction à celui d'une chaleur douce & tempérée , il a fallu du temps : le globe n'a pu se refroidir tout-à-coup au point où il l'est aujourd'hui ; ainsi dans les premiers temps après sa formation , la chaleur propre de la terre étoit infiniment plus grande que celle qu'elle reçoit du soleil , puisqu'elle est encore beaucoup plus grande aujourd'hui : ensuite ce grand feu s'étant dissipé peu-à-peu , le climat du pôle a éprouvé , comme tous les autres climats , des degrés successifs de moindre chaleur & de refroidissement ; il y a donc eu un temps , & même

même une longue suite de temps pendant laquelle les terres du Nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres du Midi : par conséquent ces terres septentrionales ont pu & dû être habitées par les animaux qui habitent actuellement les terres méridionales, & auxquels cette chaleur est nécessaire. Dès-lors le fait, loin d'être extraordinaire, se lie parfaitement avec les autres faits, & n'en est qu'une simple conséquence. Au lieu de s'opposer à la théorie de la terre que nous avons établie, ce même fait en devient au contraire une preuve accessoire qui ne peut que la confirmer dans le point le plus obscur, c'est-à-dire, lorsqu'on commence à tomber dans cette profondeur du temps où la lumière du génie semble s'éteindre, & où, faute d'observations, elle paroît ne pouvoir nous guider pour aller plus loin.

Une sixième époque postérieure aux cinq autres, est celle de la séparation des deux continens. Il est sûr qu'ils n'étoient pas séparés dans le temps que les éléphants vivoient également dans les terres du nord de l'Amérique, de l'Europe & de l'Asie : je dis également ; car on trouve de même leurs ossemens en Sibérie, en Russie & au Canada. La séparation des continens ne s'est donc faite que dans des temps postérieurs à ceux du séjour de ces animaux dans les terres septentrionales ; mais comme l'on trouve aussi des défenses d'éléphant en Pologne, en Allemagne, en France, en

Italie [9], on doit en conclure qu'à mesure que les terres septentrionales se refroidissoient, ces animaux se retiroient vers les contrées des zones tempérées où la chaleur du soleil & la plus grande épaisseur du globe compensoient la perte de la chaleur intérieure de la terre; & qu'enfin ces zones s'étant aussi trop refroidies avec le temps, ils ont successivement gagné les climats de la zone torride, qui sont ceux où la chaleur intérieure s'est conservée le plus long-temps par la plus grande épaisseur du sphéroïde de la terre, & les seules où cette chaleur, réunie avec celle du soleil, soit encore assez forte aujourd'hui pour maintenir leur nature, & soutenir leur propagation.

De même on trouve en France, & dans toutes les autres parties de l'Europe, des coquilles, des squelettes & des vertèbres d'animaux marins qui ne peuvent subsister que dans les mers les plus méridionales. Il est donc arrivé pour les climats de la mer le même changement de température que pour ceux de la terre; & ce second fait s'expliquant, comme le premier, par la même cause, paroît confirmer le tout au point de la démonstration.

Lorsque l'on compare ces anciens monumens du premier âge de la Nature vivante avec ses productions actuelles, on voit évidemment que la forme constitutive de chaque animal s'est conservée la même & sans

[9] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

altération dans ses principales parties : le type de chaque espèce n'a point changé ; le moule intérieur a conservé sa forme & n'a point varié. Quelque longue qu'on voulût imaginer la succession des temps ; quelque nombre de générations qu'on admette ou qu'on suppose , les individus de chaque genre représentent aujourd'hui les formes de ceux des premiers siècles , sur-tout dans les espèces majeures , dont l'empreinte est plus ferme & la nature plus fixe ; car les espèces inférieures ont , comme nous l'avons dit , éprouvé d'une manière sensible tous les effets des différentes causes de dégénération. Seulement il est à remarquer au sujet de ces espèces majeures , telles que l'éléphant & l'hippopotame , qu'en comparant leurs dépouilles antiques avec celles de notre temps , on voit qu'en général ces animaux étoient alors plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui : la Nature étoit dans sa première vigueur ; la chaleur intérieure de la terre donnoit à ses productions toute la force & toute l'étendue dont elles étoient susceptibles. Il y a eu dans ce premier âge des géans en tout genre : les nains & les pigmées sont arrivés depuis , c'est-à-dire , après le refroidissement ; & si (comme d'autres monumens semblent le démontrer), il y a eu des espèces perdues , c'est-à-dire , des animaux qui aient autrefois existé & qui n'existent plus , ce ne peuvent être que ceux dont la nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle de la zone torride. Ces énormes dents molaires , presque quarrées , & à grosses pointes mousses ; ces grandes

volutes pétrifiées , dont quelques-unes ont plusieurs pieds de diamètre [10]; plusieurs autres poissons & coquillages fossiles dont on ne retrouve nulle part les analogues vivans , n'ont existé que dans ces premiers temps où la terre & la mer encore chaudes , devoient nourrir des animaux auxquels ce degré de chaleur étoit nécessaire , & qui ne subsistent plus aujourd'hui , parce que probablement ils ont péri par le refroidissement.

Voilà donc l'ordre des temps indiqués par les faits & par les monumens : voilà six époques dans la succession des premiers âges de la Nature ; six espaces de durée , dont les limites quoiqu'indéterminées , n'en sont pas moins réelles ; car ces époques ne sont pas comme celles de l'Histoire civile , marquées par des points fixes , ou limitées par des siècles & d'autres portions du temps que nous puissions compter & mesurer exactement ; néanmoins nous pouvons les comparer entr'elles , en évaluer la durée relative , & rappeler à chacune de ces périodes de durée , d'autres monumens & d'autres faits qui nous indiqueront des dates contemporaines , & peut-être aussi quelques époques intermédiaires & subséquentes.

Mais avant d'aller plus loin , hâtons-nous de prévenir une objection grave , qui pourroit même dégénérer en imputation. Comment accordez-vous , dira-t-on , cette haute ancienneté que vous donnez à la matière , avec les traditions sacrées , qui ne donnent au monde que six ou

[10] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

huit mille ans ? Quelque fortes que soient vos preuves , quelque fondés que soient vos raisonnemens , quelque évidens que soient vos faits ; ceux qui sont rapportés dans le Livre sacré ne sont-ils pas encore plus certains ? Les contredire , n'est-ce pas manquer à Dieu , qui a eu la bonté de nous les révéler ?

Je suis affligé toutes les fois qu'on abuse de ce grand , de ce saint Nom de Dieu ; je suis blessé toutes les fois que l'homme le profane , & qu'il prostitue l'idée du premier Etre , en la substituant à celle du fantôme de ses opinions. Plus j'ai pénétré dans le sein de la Nature , plus j'ai admiré & profondément respecté son Auteur ; mais un respect aveugle seroit superstition : la vraie religion suppose au contraire un respect éclairé. Voyons donc ; tâchons d'entendre sainement les premiers faits que l'Interprète divin nous a transmis au sujet de la création ; recueillons avec soin ces rayons échappés de la lumière céleste : loin d'offusquer la vérité , ils ne peuvent qu'y ajouter un nouveau degré d'éclat & de splendeur.

« AU COMMENCEMENT DIEU CRÉA LE CIEL ET LA TERRE ».

Cela ne veut pas dire qu'au commencement Dieu créa le ciel & la terre *tels qu'ils sont* , puisqu'il est dit immédiatement après , *que la terre étoit informe* ; & que le soleil , la lune & les étoiles ne furent placés dans le ciel qu'au quatrième jour de la création. On rendroit donc le texte contradictoire à lui-même , si l'on vouloit soutenir qu'au commencement Dieu créa le ciel & la terre *tels qu'ils sont*. Ce fut dans un temps subséquent qu'il

les rendit en effet *tels qu'ils sont*, en donnant la forme à la matière, & en plaçant le soleil, la lune & les étoiles dans le ciel. Ainsi pour entendre sagement ces premières paroles, il faut nécessairement suppléer un mot qui concilie le tout, & lire : *Au commencement Dieu créa LA MATIÈRE du ciel & de la terre.*

Et *ce commencement*, ce premier temps le plus ancien de tous, pendant lequel la matière du ciel & de la terre existoit sans forme déterminée, paroît avoir eu une longue durée; car écoutons attentivement la parole de l'Interprète divin.

« LA TERRE ÉTOIT INFORME ET TOUTE NUE, LES TÉNÈBRES
» COUVROIENT LA FACE DE L'ABYME, ET L'ESPRIT
DE DIEU ÉTOIT PORTÉ SUR LES EAUX ».

La terre *étoit*, les ténèbres *couvroient*, l'esprit de Dieu *étoit*. Ces expressions par l'imparfait du verbe, n'indiquent-elles pas que c'est pendant un long espace de temps que la terre a été informe & que les ténèbres ont couvert la face de l'abyme? Si cet état informe, si cette face ténébreuse de l'abyme n'eussent existé qu'un jour, si même cet état n'eût pas duré long-temps, l'Écrivain sacré, ou se feroit autrement exprimé, ou n'auroit fait aucune mention de ce moment de ténèbres; il eût passé de la création de la matière en général à la production de ses formes particulières, & n'auroit pas fait un repos appuyé, une pause marquée entre le premier & le second instant des ouvrages de Dieu. Je vois donc

clairement que non-seulement on peut, mais que même l'on doit, pour se conformer au sens du texte de l'Écriture sainte, regarder la création de la matière en général comme plus ancienne que les productions particulières & successives de ses différentes formes ; & cela se confirme encore par la transition qui suit.

« OR DIEU DIT ».

Ce mot *or* suppose des choses faites & des choses à faire ; c'est le projet d'un nouveau dessein, c'est l'indication d'un décret pour changer l'état ancien ou actuel des choses en un nouvel état.

« QUE LA LUMIÈRE SOIT FAITE, ET LA LUMIÈRE FUT FAITE ».

Voilà la première parole de Dieu ; elle est si sublime & si prompte qu'elle nous indique assez que la production de la lumière se fit en un instant ; cependant la lumière ne parut pas d'abord ni tout-à-coup comme un éclair universel, elle demeura pendant du temps confondue avec les ténèbres, & Dieu prit lui-même du temps pour la considérer, car, est-il dit, -

« DIEU VIT QUE LA LUMIÈRE ÉTOIT BONNE, ET IL SÉPARA LA LUMIÈRE D'AVEC LES TÉNÈBRES ».

L'acte de la séparation de la lumière d'avec les ténèbres est donc évidemment distinct & physiquement éloigné par un espace de temps de l'acte de sa production ; & ce temps, pendant lequel il plut à Dieu de la considérer pour voir *qu'elle étoit bonne*, c'est-à-dire

utile à ses desseins ; ce temps , dis-je , appartient encore & doit s'ajouter à celui du cahos qui ne commença à se débrouiller que quand la lumière fut séparée des ténèbres.

Voilà donc deux temps , voilà deux espaces de durée que le Texte sacré nous force à reconnoître. Le premier , entre la création de la matière en général & la production de la lumière. Le second , entre cette production de la lumière & sa séparation d'avec les ténèbres ; ainsi , loin de manquer à Dieu en donnant à la matière plus d'ancienneté qu'au monde *tel qu'il est* , c'est au contraire le respecter autant qu'il est en nous , en conformant notre intelligence à sa parole. En effet , la lumière qui éclaire nos ames ne vient-elle pas de Dieu ? les vérités qu'elle nous présente , peuvent-elles être contradictoires avec celles qu'il nous a révélées ? Il faut se souvenir que son inspiration divine a passé par les organes de l'homme ; que sa parole nous a été transmise dans une langue pauvre , dénuée d'expressions précises pour les idées abstraites , en sorte que l'Interprète de cette parole divine a été obligé d'employer souvent des mots dont les acceptions ne sont déterminées que par les circonstances ; par exemple , le mot *créer* & le mot *former* ou *faire* , sont employés indistinctement pour signifier la même chose ou des choses semblables ; tandis que dans nos langues ces deux mots ont chacun un sens très-différent & très-déterminé : créer est tirer une substance du néant ; former ou faire , c'est la tirer de quelque chose sous une forme

forme nouvelle ; & il paroît que le mot créer (c) appartient de préférence & peut-être uniquement au premier verset de la Genèse, dont la traduction précise en notre langue doit être, *au commencement Dieu tira du néant la matière du ciel & de la terre* ; & ce qui prouve que ce mot créer, ou tirer du néant ne doit s'appliquer qu'à ces premières paroles, c'est que toute la matière du ciel & de la terre ayant été créée ou tirée du néant dès le commencement, il n'est plus possible, & par conséquent plus permis de supposer de nouvelles créations de matière, puisqu'alors *toute matière* n'auroit pas été créée dès le commencement. Par conséquent l'ouvrage des six jours ne peut s'entendre que comme une formation, une production de formes tirées de la matière créée précédemment, & non pas comme d'autres créations de matières nouvelles tirées immédiatement du néant ; & en effet, lorsqu'il est question de la lumière qui est la première de ces formations ou productions tirées du sein de la matière, il est dit seulement *que la lumière soit faite*, & non pas, *que la lumière soit créée*. Tout concourt donc à prouver que la matière ayant été créée *in principio*, ce ne fut que dans des temps subséquens qu'il plut au souverain Etre de lui donner la forme, & qu'au lieu de tout créer & de tout former dans le même instant, comme il l'auroit pu faire, s'il eût voulu déployer toute l'étendue de sa Toute-puissance, il n'a voulu, au

(c) Le mot בָּרָא, *bara*, que l'on traduit ici par *créer*, se traduit dans tous les autres passages de l'Écriture, par *former* ou *faire*.

contraire, qu'agir avec le temps, produire successivement & mettre même des repos, des intervalles considérables entre chacun de ses ouvrages. Que pouvons-nous entendre par les six jours que l'Écrivain sacré nous désigne si précisément en les comptant les uns après les autres, sinon six espaces de temps, six intervalles de durée? Et ces espaces de temps indiqués par le nom de *jours*, faute d'autres expressions, ne peuvent avoir aucun rapport avec nos jours actuels, puisqu'il s'est passé successivement trois de ces jours avant que le soleil ait été placé dans le ciel. Il n'est donc pas possible que ces jours fussent semblables aux nôtres; & l'Interprète de Dieu semble l'indiquer assez en les comptant toujours du soir au matin, au lieu que les jours solaires doivent se compter du matin au soir. Ces six jours n'étoient donc pas des jours solaires semblables aux nôtres, ni même des jours de lumière, puisqu'ils commençoient par le soir & finissoient au matin. Ces jours n'étoient pas même égaux, car ils n'auroient pas été proportionnés à l'ouvrage. Ce ne sont donc que six espaces de temps; l'Historien sacré ne détermine pas la durée de chacun, mais le sens de la narration semble la rendre assez longue, pour que nous puissions l'étendre autant que l'exigent les vérités physiques que nous avons à démontrer. Pourquoi donc se récrier si fort sur cet emprunt du temps que nous ne faisons qu'autant que nous y sommes forcés par la connoissance démonstrative des phénomènes de la Nature? Pourquoi vouloir nous refuser ce temps, puisque Dieu nous le donne par sa

propre parole, & qu'elle feroit contradictoire ou inintelligible, si nous n'admettions pas l'existence de ces premiers temps antérieurs à la formation du monde *tel qu'il est?*

A la bonne heure que l'on dise, que l'on soutienne, même rigoureusement, que depuis le dernier terme, depuis la fin des ouvrages de Dieu, c'est-à-dire depuis la création de l'homme, il ne s'est écoulé que six ou huit mille ans, parce que les différentes généalogies du genre humain depuis Adam n'en indiquent pas davantage; nous devons cette foi, cette marque de soumission & de respect à la plus ancienne, à la plus sacrée de toutes les traditions; Nous lui devons même plus, c'est de ne jamais nous permettre de nous écarter de la lettre de cette sainte tradition que quand la *lettre tue*, c'est-à-dire, quand elle paroît directement opposée à la saine raison & à la vérité des faits de la Nature; car toute raison, toute vérité venant également de Dieu, il n'y a de différence entre les vérités qu'il nous a révélées & celles qu'il nous a permis de découvrir par nos observations & nos recherches; il n'y a, dis-je d'autre différence que celle d'une première faveur faite gratuitement à une seconde grâce qu'il a voulu différer & nous faire mériter par nos travaux; & c'est par cette raison que son Interprète n'a parlé aux premiers hommes, encore très-ignorans, que dans le sens vulgaire, & qu'il ne s'est pas élevé au-dessus de leurs connoissances qui, bien loin d'atteindre au vrai système du monde, ne s'étendoient pas même au-delà des notions communes, fondées sur le simple rapport des

sens ; parce qu'en effet c'étoit au peuple qu'il falloit parler, & que la parole eût été vaine & inintelligible, si elle eût été telle qu'on pourroit la prononcer aujourd'hui, puisqu'aujourd'hui même il n'y a qu'un petit nombre d'hommes auxquels les vérités astronomiques & physiques soient assez connues pour n'en pouvoir douter, & qui puissent en entendre le langage.

Voyons donc ce qu'étoit la Physique dans ces premiers âges du monde, & ce qu'elle feroit encore si l'homme n'eût jamais étudié la Nature. On voit le ciel comme une voûte d'azur dans lequel le Soleil & la Lune paroissent être les astres les plus considérables, dont le premier produit toujours la lumière du jour & le second fait souvent celle de la nuit ; on les voit paroître ou se lever d'un côté & disparoître ou se coucher de l'autre, après avoir fourni leur course & donné leur lumière pendant un certain espace de temps. On voit que la mer est de la même couleur que la voûte azurée, & qu'elle paroît toucher au ciel, lorsqu'on la regarde au loin. Toutes les idées du peuple sur le système du monde ne portent que sur ces trois ou quatre notions ; & quelque fausses qu'elles soient, il falloit s'y conformer pour se faire entendre.

En conséquence de ce que la mer paroît dans le lointain se réunir au ciel, il étoit naturel d'imaginer qu'il existe en effet des eaux supérieures & des eaux inférieures, dont les unes remplissent le ciel & les autres la mer, & que pour soutenir les eaux supérieures, il falloit un

firmament, c'est-à-dire, un appui, une voûte solide & transparente, au travers de laquelle on aperçût l'azur des eaux supérieures; aussi est-il dit: *Que le firmament soit fait au milieu des eaux, & qu'il sépare les eaux d'avec les eaux; & Dieu fit le firmament, & sépara les eaux qui étoient sous le firmament de celles qui étoient au-dessus du firmament, & Dieu donna au firmament, le nom de ciel... & à toutes les eaux rassemblées sous le firmament, le nom de mer.* C'est à ces mêmes idées que se rapportent les cataractes du ciel, c'est-à-dire, les portes ou les fenêtres de ce firmament solide qui s'ouvrirent, lorsqu'il fallut laisser tomber les eaux supérieures pour noyer la terre. C'est encore d'après ces mêmes idées, qu'il est dit que les poissons & les oiseaux ont eu une origine commune. Les poissons auront été produits par les eaux inférieures, & les oiseaux par les eaux supérieures, parce qu'ils s'approchent par leur vol de la voûte azurée, que le vulgaire n' imagine pas être beaucoup plus élevée que les nuages. De même le peuple a toujours cru que les étoiles sont attachées comme des clous à cette voûte solide, qu'elles sont plus petites que la lune & infiniment plus petites que le soleil; il ne distingue pas même les planètes des étoiles fixes; & c'est par cette raison qu'il n'est fait aucune mention des planètes dans tout le récit de la création; c'est par la même raison que la lune y est regardée comme le second astre, quoique ce ne soit en effet que le plus petit de tous les corps célestes, &c. &c. &c.

Tout dans le récit de Moyse est mis à la portée de l'intelligence du peuple ; tout y est représenté relativement à l'homme vulgaire , auquel il ne s'agissoit pas de démontrer le vrai système du monde, mais qu'il suffisoit d'instruire de ce qu'il devoit au Créateur, en lui montrant les effets de sa Toute - puissance comme autant de bienfaits : les vérités de la Nature ne devoient paroître qu'avec le temps , & le souverain Etre se les réservoir comme le plus sûr moyen de rappeler l'homme à lui, lorsque sa foi déclinant dans la suite des siècles, seroit devenue chancelante ; lorsqu'éloigné de son origine , il pourroit l'oublier ; lorsqu'enfin trop accoutumé au spectacle de la Nature, il n'en seroit plus touché & viendrait à en méconnoître l'Auteur. Il étoit donc nécessaire de raffermir de temps en temps , & même d'agrandir l'idée de Dieu dans l'esprit & dans le cœur de l'homme. Or chaque découverte produit ce grand effet ; chaque nouveau pas que nous faisons dans la Nature nous rapproche du Créateur. Une vérité nouvelle est une espèce de miracle, l'effet en est le même, & elle ne diffère du vrai miracle, qu'en ce que celui-ci est un coup d'éclat que Dieu frappe immédiatement & rarement ; au lieu qu'il se sert de l'homme pour découvrir & manifester les merveilles dont il a rempli le sein de la Nature ; & que comme ces merveilles s'opèrent à tout instant , qu'elles sont exposées de tout temps & pour tous les temps à sa contemplation , Dieu le rappelle incessamment à lui , non - seulement par le spectacle

actuel, mais encore par le développement successif de ses œuvres.

Au reste, je ne me suis permis cette interprétation des premiers versets de la Genèse, que dans la vue d'opérer un grand bien; ce seroit de concilier à jamais la science de la Nature avec celle de la Théologie. Elles ne peuvent, selon moi, être en contradiction qu'en apparence; & mon explication semble le démontrer. Mais si cette explication, quoique simple & très-claire, paroît insuffisante & même hors de propos à quelques esprits trop strictement attachés à la lettre, je les prie de me juger par l'intention, & de considérer que mon système sur les Époques de la Nature étant purement hypothétique, il ne peut nuire aux vérités révélées, qui sont autant d'axiomes immuables, indépendans de toute hypothèse, & auxquels j'ai soumis & je soumets mes pensées.



PREMIÈRE ÉPOQUE.

*LORSQUE LA TERRE ET LES PLANÈTES
ont pris leur forme.*

DANS ce premier temps, où la terre en fusion tournant sur elle-même, a pris sa forme & s'est élevée sur l'équateur en s'abaissant sous les pôles, les autres planètes étoient dans le même état de liquéfaction, puisqu'en tournant sur elles-mêmes, elles ont pris, comme la terre, une forme renflée sur leur équateur & aplatie sous leurs pôles, & que ce renflement & cette dépression sont proportionnels à la vitesse de leur rotation. Le globe de Jupiter nous en fournit la preuve : comme il tourne beaucoup plus vite que celui de la terre, il est en conséquence bien plus élevé sur son équateur & plus abaissé sous ses pôles ; car les observations nous démontrent que les deux diamètres de cette planète diffèrent de plus d'un treizième, tandis que ceux de la terre ne diffèrent que d'une deux cents trentième partie : elles nous montrent aussi que dans Mars, qui tourne près d'une fois moins vite que la Terre, cette différence entre les deux diamètres n'est pas assez sensible pour être mesurée par les Astronomes ; & que dans la Lune, dont le mouvement de rotation est encore bien plus lent, les deux diamètres paroissent égaux. La vitesse de la rotation des planètes est donc la seule cause de leur renflement

renflement sur l'équateur, & ce renflement, qui s'est fait en même temps que leur aplatissement sous les pôles, suppose une fluidité entière dans toute la masse de ces globes, c'est-à-dire, un état de liquéfaction causé par le feu (a).

D'ailleurs toutes les planètes circulant autour du soleil dans le même sens, & presque dans le même plan, elles paroissent avoir été mises en mouvement par une impulsion commune & dans un même temps : leur mouvement de circulation & leur mouvement de rotation sont contemporains, aussi-bien que leur état de fusion ou de liquéfaction par le feu, & ces mouvemens ont nécessairement été précédés par l'impulsion qui les a produits.

Dans celle des planètes dont la masse a été frappée le plus obliquement, le mouvement de rotation a été le plus rapide ; & par cette rapidité de rotation, les premiers effets de la force centrifuge ont excédé ceux de la pesanteur : en conséquence il s'est fait dans ces masses liquides une séparation & une projection de parties à leur équateur, où cette force centrifuge est la plus grande, lesquelles parties séparées & chassées par cette force, ont formé des masses concomitantes, & sont devenues des satellites, qui ont dû circuler & qui circulent en effet tous dans le plan de l'équateur de la planète dont ils ont été séparés par cette cause : les satellites des planètes

(a) Voy. la Théorie de la Terre, *article de la formation des Planètes*, vol. I.^{er} de l'Hist. Nat.

se sont donc formés aux dépens de la matière de leur planète principale, comme les planètes elles-mêmes paroissent s'être formées aux dépens de la masse du soleil. Ainsi le temps de la formation des satellites est le même que celui du commencement de la rotation des planètes : c'est le moment où la matière qui les compose venoit de se rassembler & ne formoit encore que des globes liquides, état dans lequel cette matière en liquéfaction pouvoit en être séparée & projetée fort aisément; car dès que la surface de ces globes eut commencé à prendre un peu de consistance & de rigidité par le refroidissement, la matière, quoiqu'animée de la même force centrifuge, étant retenue par celle de la cohésion, ne pouvoit plus être séparée ni projetée hors de la planète, par ce même mouvement de rotation.

Comme nous ne connoissons dans la Nature aucune cause de chaleur, aucun feu que celui du soleil, qui ait pu fondre ou tenir en liquéfaction la matière de la terre & des planètes, il me paroît qu'en se refusant à croire que les planètes sont issues & sorties du soleil, on seroit au moins forcé de supposer qu'elles ont été exposées de très-près aux ardeurs de cet astre de feu, pour pouvoir être liquéfiées. Mais cette supposition ne seroit pas encore suffisante pour expliquer l'effet, & tomberoit d'elle-même, par une circonstance nécessaire : c'est qu'il faut du temps pour que le feu, quelque violent qu'il soit, pénètre les matières solides qui lui sont exposées, & un très-long-temps pour les liquéfier. On a vu par

les expériences (b) qui précèdent, que pour échauffer un corps jusqu'au degré de fusion, il faut au moins la quinzième partie du temps qu'il faut pour le refroidir, & qu'attendu les grands volumes de la terre & des autres planètes, il feroit de toute nécessité qu'elles eussent été pendant plusieurs milliers d'années stationnaires auprès du soleil, pour recevoir le degré de chaleur nécessaire à leur liquéfaction : or il est sans exemple dans l'Univers, qu'aucun corps, aucune planète, aucune comète demeure stationnaire auprès du soleil, même pour un instant ; au contraire, plus les comètes en approchent, & plus leur mouvement est rapide ; le temps de leur périhélie est extrêmement court, & le feu de cet astre, en brûlant la surface, n'a pas le temps de pénétrer la masse des comètes qui s'en approchent le plus.

Ainsi tout concourt à prouver qu'il n'a pas suffi que la terre & les planètes aient passé comme certaines comètes dans le voisinage du soleil, pour que leur liquéfaction ait pu s'y opérer : nous devons donc présumer que cette matière des planètes a autrefois appartenu au corps même du soleil, & en a été séparée, comme nous l'avons dit, par une seule & même impulsion. Car les comètes qui approchent le plus du soleil, ne nous présentent que le premier degré des grands effets de la chaleur : elles paroissent précédées d'une vapeur enflammée, lorsqu'elles s'approchent, & suivies d'une

(b) Supplément à l'Hist. Nat. tome I, premier & second Mémoire.

semblable vapeur, lorsqu'elles s'éloignent de cet astre : ainsi une partie de la matière superficielle de la comète s'étend autour d'elle, & se présente à nos yeux en forme de vapeurs lumineuses, qui se trouvent dans un état d'expansion & de volatilité, causée par le feu du soleil ; mais le noyau [11], c'est-à-dire, le corps même de la comète, ne paroît pas être profondément pénétré par le feu, puisqu'il n'est pas lumineux par lui-même, comme le seroit néanmoins toute masse de fer, de verre, ou d'autre matière solide intimement pénétrée par cet élément ; par conséquent, il paroît nécessaire que la matière de la terre & des planètes, qui a été dans un état de liquéfaction, appartînt au corps même du soleil, & qu'elle fût partie des matières en fusion qui constituent la masse de cet astre de feu.

Les planètes ont reçu leur mouvement par une seule & même impulsion, puisqu'elles circulent toutes dans le même sens & presque dans le même plan : les comètes au contraire, qui circulent comme les planètes autour du soleil, mais dans des sens & des plans différens, paroissent avoir été mises en mouvement par des impulsions différentes. On doit donc rapporter à une seule époque le mouvement des planètes, au lieu que celui des comètes pourroit avoir été donné en différens temps. Ainsi rien ne peut nous éclairer sur l'origine du mouvement des comètes ; mais nous pouvons raisonner sur celui des

[11] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

planètes, parce qu'elles ont entr'elles des rapports communs qui indiquent assez clairement qu'elles ont été mises en mouvement par une seule & même impulsion. Il est donc permis de chercher dans la Nature la cause qui a pu produire cette grande impulsion; au lieu que nous ne pouvons guère former de raisonnemens ni même faire des recherches sur les causes du mouvement d'impulsion des comètes.

Rassemblant seulement les rapports fugitifs & les légers indices qui peuvent fournir quelques conjectures, on pourroit imaginer, pour satisfaire, quoique très-imparfaitement, à la curiosité de l'esprit, que les comètes de notre système solaire ont été formées par l'explosion d'une étoile fixe ou d'un soleil voisin du nôtre, dont toutes les parties dispersées n'ayant plus de centre ou de foyer commun, auront été forcées d'obéir à la force attractive de notre soleil, qui dès-lors sera devenu le pivot & le foyer de toutes nos comètes. Nous & nos neveux n'en dirons pas davantage, jusqu'à ce que, par des observations ultérieures, on parvienne à reconnoître quelque rapport commun dans le mouvement d'impulsion des comètes; car comme nous ne connoissons rien que par comparaison, dès que tout rapport nous manque, & qu'aucune analogie ne se présente, toute lumière fuit, & non-seulement notre raison, mais même notre imagination, se trouvent en défaut. Aussi m'étant abstenu ci-devant (c)

(c) Voyez l'article de la formation des Planètes, volume I de l'Histoire Naturelle.

de former des conjectures sur la cause du mouvement d'impulsion des comètes, j'ai cru devoir raisonner sur celle de l'impulsion des planètes; & j'ai mis en avant, non pas comme un fait réel & certain, mais seulement comme une chose possible, que la matière des planètes a été projetée hors du soleil par le choc d'une comète. Cette hypothèse est fondée sur ce qu'il n'y a dans la Nature aucuns corps en mouvement, sinon les comètes, qui puissent ou aient pu communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi grandes masses, & en même temps sur ce que les comètes approchent quelquefois de si près du soleil, qu'il est pour ainsi dire nécessaire que quelques-unes y tombent obliquement & en sillonnent la surface, en chassant devant elles les matières mises en mouvement par leur choc.

Il en est de même de la cause qui a pu produire la chaleur du soleil: il m'a paru (*d*) qu'on peut la déduire des effets naturels, c'est-à-dire, la trouver dans la constitution du système du monde; car le soleil ayant à supporter tout le poids, toute l'action de la force pénétrante des vastes corps qui circulent autour de lui, & ayant à souffrir en même temps l'action rapide de cette espèce de frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse, la matière qui le compose doit être dans l'état de la plus grande division; elle a dû devenir

(*d*) Voyez l'article qui a pour titre: *de la Nature*, première vue, volume I.

& demeurer fluide , lumineuse & brûlante , en raison de cette pression & de ce frottement intérieur , toujours également subsistant. Les mouvemens irréguliers des taches du soleil , aussi-bien que leur apparition spontanée & leur disparition , démontrent assez que cet astre est liquide , & qu'il s'élève de temps en temps à la surface des espèces de scories ou d'écumes , dont les unes nagent irrégulièrement sur cette matière en fusion , & dont quelques autres sont fixes pour un temps , & disparoissent comme les premières , lorsque l'action du feu les a de nouveau divisées. On fait que c'est par le moyen de quelques-unes de ces taches fixes qu'on a déterminé la durée de la rotation du soleil en vingt-cinq jours & demi.

Or chaque comète & chaque planète forment une roue , dont les rais sont les rayons de la force attractive ; le soleil est l'essieu ou le pivot commun de toutes ces différentes roues ; la comète ou la planète en est la jante mobile , & chacune contribue de tout son poids & de toute sa vitesse à l'embrasement de ce foyer général , dont le feu durera par conséquent aussi long-temps que le mouvement & la pression des vastes corps qui le produisent.

De-là ne doit-on pas présumer que si l'on ne voit pas des planètes autour des étoiles fixes , ce n'est qu'à cause de leur immense éloignement ? notre vue est trop bornée , nos instrumens trop peu puissans pour apercevoir ces astres obscurs ; puisque ceux même qui sont

lumineux échappent à nos yeux , & que dans le nombre infini de ces étoiles , nous ne connoîtrons jamais que celles dont nos instrumens de longue vue pourront nous rapprocher : mais l'analogie nous indique qu'étant fixes & lumineuses comme le soleil , les étoiles ont dû s'échauffer , se liquéfier , & brûler par la même cause , c'est-à-dire , par la pression active des corps opaques , solides & obscurs , qui circulent autour d'elles. Cela seul peut expliquer pourquoi il n'y a que les astres fixes qui soient lumineux , & pourquoi dans l'Univers solaire tous les astres errans sont obscurs.

Et la chaleur produite par cette cause devant être en raison du nombre , de la vitesse & de la masse des corps qui circulent autour du foyer , le feu du soleil doit être d'une ardeur ou plutôt d'une violence extrême , non-seulement parce que les corps qui circulent autour de lui sont tous vastes , solides & mûs rapidement , mais encore , parce qu'ils sont en grand nombre : car indépendamment des six planètes , de leurs dix satellites & de l'anneau de Saturne , qui tous pèsent sur le soleil , & forment un volume de matière deux mille fois plus grand que celui de la terre , le nombre des comètes est plus considérable qu'on ne le croit vulgairement : elles seules ont pu suffire pour allumer le feu du soleil avant la projection des planètes , & suffiroient encore pour l'entretenir aujourd'hui. L'homme ne parviendra peut-être jamais à reconnoître les planètes qui circulent autour des étoiles fixes ; mais avec le temps , il pourra savoir au juste quel

quel est le nombre des comètes dans le système solaire : je regarde cette grande connoissance comme réservée à la postérité. En attendant, voici une espèce d'évaluation qui, quoique bien éloignée d'être précise, ne laissera pas de fixer les idées sur le nombre de ces corps circulans autour du soleil.

En consultant les Recueils d'observations, on voit que, depuis l'an 1101 jusqu'en 1766, c'est-à-dire, en six cents soixante-cinq années, il y a eu deux cents vingt-huit apparitions de comètes. Mais le nombre de ces astres errans qui ont été remarqués, n'est pas aussi grand que celui des apparitions, puisque la plupart, pour ne pas dire tous, font leur révolution en moins de six cents soixante-cinq ans. Prenons donc les deux comètes desquelles seules les révolutions nous sont parfaitement connues; savoir, la comète de 1680, dont la période est d'environ cinq cents soixante-quinze ans; & celle de 1759, dont la période est de soixante-seize ans. On peut croire, en attendant mieux, qu'en prenant le terme moyen, trois cents vingt-six ans, entre ces deux périodes de révolution, il y a autant de comètes dont la période excède trois cents vingt-six ans, qu'il y en a dont la période est moindre. Ainsi en les réduisant toutes à trois cents vingt-six ans, chaque comète auroit paru deux fois en six cents cinquante-deux ans, & l'on auroit par conséquent à peu-près cent quinze comètes pour deux cents vingt-huit apparitions en six cents soixante-cinq ans.

Maintenant, si l'on considère que vraisemblablement il y a plus de comètes hors de la portée de notre vue, ou échappées à l'œil des Observateurs, qu'il n'y en a eu de remarquées, ce nombre croîtra peut-être de plus du triple; en sorte qu'on peut raisonnablement penser qu'il existe dans le système solaire quatre ou cinq cents comètes. Et s'il en est des comètes comme des planètes; si les plus grosses sont les plus éloignées du Soleil; si les plus petites sont les seules qui en approchent d'assez près pour que nous puissions les apercevoir; quel volume immense de matière! quelle charge énorme sur le corps de cet astre! quelle pression, c'est-à-dire, quel frottement intérieur dans toutes les parties de sa masse, & par conséquent quelle chaleur & quel feu produits par ce frottement!

Car dans notre hypothèse, le soleil étoit une masse de matière en fusion, même avant la projection des planètes; par conséquent ce feu n'avoit alors pour cause, que la pression de ce grand nombre de comètes qui circuloient précédemment & circulent encore aujourd'hui autour de ce foyer commun. Si la masse ancienne du Soleil a été diminuée d'un six cents cinquantième (*e*), par la projection de la matière des planètes, lors de leur formation, la quantité totale de la cause de son feu, c'est-à-dire, de la pression totale, a été augmentée dans

(*e*) Voyez l'article qui a pour titre: *De la formation des Planètes* Hist. Nat. tome I.

la proportion de la pression entière des planètes, réunie à la première pression de toutes les comètes, à l'exception de celle qui a produit l'effet de la projection, & dont la matière s'est mêlée à celle des planètes pour sortir du soleil; lequel par conséquent après cette perte, n'en est devenu que plus brillant, plus actif & plus propre à éclairer, échauffer & féconder son Univers.

En poussant ces inductions encore plus loin, on se persuadera aisément que les satellites qui circulent autour de leur planète principale, & qui pèsent sur elle comme les planètes pèsent sur le Soleil; que ces satellites, dis-je, doivent communiquer un certain degré de chaleur à la planète autour de laquelle ils circulent: la pression & le mouvement de la Lune doivent donner à la Terre un degré de chaleur, qui seroit plus grand, si la vitesse du mouvement de circulation de la Lune étoit plus grande: Jupiter, qui a quatre satellites, & Saturne, qui en a cinq, avec un grand anneau, doivent par cette seule raison être animés d'un certain degré de chaleur. Si ces planètes très-éloignées du Soleil n'étoient pas douées comme la Terre d'une chaleur intérieure, elles seroient plus que gelées; & le froid extrême que Jupiter & Saturne auroient à supporter à cause de leur éloignement du Soleil, ne pourroit être tempéré que par l'action de leurs satellites. Plus les corps circulans seront nombreux, grands & rapides, plus le corps qui leur sert d'essieu ou de pivot s'échauffera par le frottement intime qu'ils feront subir à toutes les parties de sa masse.

Ces idées se lient parfaitement avec celles qui servent de fondement à mon hypothèse sur la formation des planètes ; elles en sont des conséquences simples & naturelles ; mais j'ai la preuve que peu de gens ont saisi les rapports & l'ensemble de ce grand système : néanmoins y a-t-il un sujet plus élevé , plus digne d'exercer la force du génie ? On m'a critiqué sans m'entendre ; que puis-je répondre ? sinon que tout parle à des yeux attentifs ; tout est indice pour ceux qui savent voir ; mais que rien n'est sensible , rien n'est clair pour le vulgaire , & même pour ce vulgaire savant qu'aveugle le préjugé. Tâchons néanmoins de rendre la vérité plus palpable ; augmentons le nombre des probabilités ; rendons la vraisemblance plus grande ; ajoutons lumières sur lumières , en réunissant les faits , en accumulant les preuves , & laissons-nous juger ensuite sans inquiétude & sans appel ; car j'ai toujours pensé qu'un homme qui écrit doit s'occuper uniquement de son sujet , & nullement de soi ; qu'il est contre la bienséance de vouloir en occuper les autres , & que par conséquent les critiques personnelles doivent demeurer sans réponse.

Je conviens que les idées de ce système peuvent paroître hypothétiques , étranges & même chimériques à tous ceux qui , ne jugeant les choses que par le rapport de leurs sens , n'ont jamais conçu comment on fait que la terre n'est qu'une petite planète , renflée sur l'équateur & abaissée sous les pôles ; à ceux qui ignorent comment on s'est assuré que tous les corps célestes pèsent , agissent

& réagissent les uns sur les autres; comment on a pu mesurer leur grandeur, leur distance, leurs mouvemens, leur pesanteur, &c. mais je suis persuadé que ces mêmes idées paroîtront simples, naturelles & même grandes, au petit nombre de ceux qui, par des observations & des réflexions suivies, sont parvenus à connoître les loix de l'Univers, & qui jugeant des choses par leurs propres lumières, les voient sans préjugé, telles qu'elles sont ou telles qu'elles pourroient être: car ces deux points de vue sont à-peu-près les mêmes; & celui qui regardant une horloge pour la première fois, diroit que le principe de tous ses mouvemens est un ressort, quoique ce fût un poids, ne se tromperoit que pour le vulgaire, & auroit, aux yeux du philosophe, expliqué la machine.

Ce n'est donc pas que j'aie affirmé ni même positivement prétendu que notre Terre & les Planètes aient été formées nécessairement & réellement par le choc d'une comète, qui a projeté hors du Soleil la six cents cinquantième partie de sa masse: Mais ce que j'ai voulu faire entendre, & ce que je maintiens encore comme hypothèse très-probable, c'est qu'une comète qui, dans son périhélie, approcheroit assez près du Soleil pour en effleurer & sillonner la surface, pourroit produire de pareils effets, & qu'il n'est pas impossible qu'il se forme quelque jour de cette même manière des planètes nouvelles, qui toutes circuleroient ensemble comme les planètes actuelles, dans le même sens, & presque dans un même plan autour du Soleil; des planètes qui

tourneroient auffi fur elles-mêmes, & dont la matière étant au fortir du Soleil dans un état de liquéfaction, obéiroit à la force centrifuge, & s'éleveroit à l'équateur en s'abaissant sous les pôles; des planètes qui pourroient de même avoir des fatellites en plus ou moins grand nombre, circulans autour d'elles dans le plan de leurs équateurs, & dont les mouvemens feroient semblables à ceux des fatellites de nos planètes: en sorte que tous les phénomènes de ces planètes possibles & idéales, feroient (je ne dis pas les mêmes), mais dans le même ordre, & dans des rapports semblables à ceux des phénomènes des planètes réelles. Et pour preuve, je demande seulement que l'on confidère si le mouvement de toutes les planètes, dans le même sens, & presque dans le même plan, ne suppose pas une impulsion commune? Je demande s'il y a dans l'Univers quelques corps, excepté les comètes, qui aient pu communiquer ce mouvement d'impulsion? Je demande s'il n'est pas probable qu'il tombe de temps à autres des comètes dans le soleil, puisque celle de 1680 en a, pour ainsi dire, rasé la surface; & si par conséquent une telle comète, en sillonnant cette surface du soleil, ne communiqueroit pas son mouvement d'impulsion à une certaine quantité de matière qu'elle sépareroit du corps du Soleil, en la projetant au-dehors? Je demande si, dans ce torrent de matière projetée, il ne se formeroit pas des globes par l'attraction mutuelle des parties, & si ces globes ne se trouveroient pas à des distances différentes, suivant la différente

densité des matières, & si les plus légères ne feroient pas poussées plus loin que les plus denses par la même impulsion ? Je demande si la situation de tous ces globes presque dans le même plan, n'indique pas assez que le torrent projeté n'étoit pas d'une largeur considérable, & qu'il n'avoit pour cause qu'une seule impulsion, puisque toutes les parties de la matière dont il étoit composé, ne se sont éloignées que très-peu de la direction commune ? Je demande comment, & où la matière de la Terre & des Planètes auroit pu se liquéfier, si elle n'eût pas résidé dans le corps même du Soleil ; & si l'on peut trouver une cause de cette chaleur & de cet embrasement du Soleil, autre que celle de sa charge, & du frottement intérieur produit par l'action de tous ces vastes corps qui circulent autour de lui ? Enfin je demande qu'on examine tous les rapports, que l'on suive toutes les vues, que l'on compare toutes les analogies sur lesquelles j'ai fondé mes raisonnemens, & qu'on se contente de conclure avec moi que, si Dieu l'eût permis, il se pourroit, par les seules loix de la Nature, que la Terre & les Planètes eussent été formées de cette même manière.

Suivons donc notre objet, & de ce temps qui a précédé les temps & s'est soustrait à notre vue, passons au premier âge de notre Univers, où la Terre & les Planètes ayant reçu leur forme, ont pris de la consistance, & de liquides sont devenues solides. Ce changement d'état s'est fait naturellement & par le seul effet

de la diminution de la chaleur : la matière qui compose le globe terrestre & les autres globes planétaires étoit en fusion lorsqu'ils ont commencé à tourner sur eux-mêmes ; ils ont donc obéi comme toute autre matière fluide , aux loix de la force centrifuge ; les parties voisines de l'équateur , qui subissent le plus grand mouvement dans la rotation , se sont le plus élevées ; celles qui sont voisines des pôles , où ce mouvement est moindre ou nul , se sont abaissées dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur , combinées avec celles de la force centrifuge [12] ; & cette forme de la Terre & des Planètes s'est conservée jusqu'à ce jour , & se conservera perpétuellement , quand même l'on voudroit supposer que le mouvement de rotation viendroit à s'accélérer , parce que la matière ayant passé de l'état de fluidité à celui de solidité , la cohésion des parties suffit seule pour maintenir la forme primordiale , & qu'il faudroit pour la changer que le mouvement de rotation prît une rapidité presque infinie , c'est-à-dire , assez grande pour que l'effet de la force centrifuge devînt plus grand que celui de la force de cohérence.

Or le refroidissement de la Terre & des Planètes , comme celui de tous les corps chauds , a commencé par la surface ; les matières en fusion s'y sont consolidées dans un temps assez court : dès que le grand feu

[12] Voyez ci-après les Additions & les Notes justificatives des faits.

dont elles étoient pénétrées s'est échappé, les parties de la matière qu'il tenoit divisées, se sont rapprochées & réunies de plus près, par leur attraction mutuelle; celles qui avoient assez de fixité pour soutenir la violence du feu, ont formé des masses solides; mais celles qui, comme l'air & l'eau, se raréfient ou se volatilisent par le feu, ne pouvoient faire corps avec les autres, elles en ont été séparées dans les premiers temps du refroidissement; tous les élémens pouvant se transmuter & se convertir, l'instant de la consolidation des matières fixes fut aussi celui de la plus grande conversion des élémens & de la production des matières volatiles: elles étoient réduites en vapeurs & dispersées au loin, formant autour des planètes une espèce d'atmosphère semblable à celle du Soleil; car on fait que le corps de cet astre de feu est environné d'une sphère de vapeurs, qui s'étend à des distances immenses, & peut-être jusqu'à l'orbe de la Terre (*f*). L'existence réelle de cette atmosphère solaire est démontrée par un phénomène qui accompagne les éclipses totales du Soleil. La Lune en couvre alors à nos yeux le disque tout entier; & néanmoins l'on voit encore un limbe ou grand cercle de vapeurs, dont la lumière est assez vive pour nous éclairer à

(*f*) Voyez les Mémoires de M.^{rs} Cassini, Facio, &c. sur la Lumière zodiacale, & le Traité de M. de Mairan, sur l'Aurore boréale, page 10 & suivantes.

peu-près autant que celle de la Lune : sans cela , le globe terrestre seroit plongé dans l'obscurité la plus profonde pendant la durée de l'éclipse totale. On a observé que cette atmosphère solaire est plus dense dans ses parties voisines du Soleil , & qu'elle devient d'autant plus rare & plus transparente , qu'elle s'étend & s'éloigne davantage du corps de cet astre de feu : l'on ne peut donc pas douter que le Soleil ne soit environné d'une sphère de matières aqueuses , aériennes & volatiles , que sa violente chaleur tient suspendues & reléguées à des distances immenses , & que dans le moment de la projection des planètes , le torrent des matières fixes sorties du corps du Soleil n'ait , en traversant son atmosphère , entraîné une grande quantité de ces matières volatiles dont elle est composée : & ce sont ces mêmes matières volatiles , aqueuses & aériennes , qui ont ensuite formé les atmosphères des planètes , lesquelles étoient semblables à l'atmosphère du Soleil , tant que les planètes ont été , comme lui , dans un état de fusion ou de grande incandescence.

Toutes les planètes n'étoient donc alors que des masses de verre liquide , environnées d'une sphère de vapeurs. Tant qu'a duré cet état de fusion , & même long-temps après , les planètes étoient lumineuses par elles-mêmes , comme le sont tous les corps en incandescence ; mais à mesure que les planètes prenoient de la consistance , elles perdoient de leur lumière : elles ne

devinrent tout-à-fait obscures qu'après s'être consolidées jusqu'au centre, & long-temps après la consolidation de leur surface, comme l'on voit dans une masse de métal fondu, la lumière & la rougeur subsister très-long-temps après la consolidation de sa surface. Et dans ce premier temps, où les planètes brilloient de leurs propres feux, elles devoient lancer des rayons, jeter des étincelles, faire des explosions, & ensuite souffrir, en se refroidissant, différentes ébullitions, à mesure que l'eau, l'air & les autres matières qui ne peuvent supporter le feu, retomboient à leur surface : la production des élémens, & ensuite leur combat, n'ont pu manquer de produire des inégalités, des aspérités, des profondeurs, des hauteurs, des cavernes à la surface & dans les premières couches de l'intérieur de ces grandes masses ; & c'est à cette époque que l'on doit rapporter la formation des plus hautes montagnes de la Terre, de celles de la Lune & de toutes les aspérités ou inégalités qu'on aperçoit sur les Planètes.

Représentons-nous l'état & l'aspect de notre Univers dans son premier âge : toutes les planètes nouvellement consolidées à la surface étoient encore liquides à l'intérieur, & lançoient au-dehors une lumière très-vive ; c'étoient autant de petits soleils détachés du grand, qui ne lui cédoient que par le volume, & dont la lumière & la chaleur se répandoient de même : ce temps d'incandescence a duré tant que la planète n'a pas été

consolidée jusqu'au centre, c'est-à-dire, environ 2936 ans pour la Terre, 644 ans pour la Lune, 2127 ans pour Mercure, 1130 ans pour Mars, 3596 ans pour Vénus, 5140 ans pour Saturne, & 9433 ans pour Jupiter (g).

Les satellites de ces deux grosses planètes, aussi-bien que l'anneau qui environne Saturne, lesquels sont tous dans le plan de l'équateur de leur planète principale, avoient été projetés dans le temps de la liquéfaction, par la force centrifuge de ces grosses planètes qui tournent sur elles-mêmes avec une prodigieuse rapidité : la Terre, dont la vitesse de rotation est d'environ 9000 lieues pour vingt-quatre heures, c'est-à-dire, de six lieues un quart par minute, a dans ce même temps projeté hors d'elle les parties les moins denses de son équateur, lesquelles se sont rassemblées par leur attraction mutuelle à 85000 lieues de distance, où elles ont formé le globe de la Lune. Je n'avance rien ici qui ne soit confirmé par le fait, lorsque je dis que ce sont les parties les moins denses qui ont été projetées, & qu'elles l'ont été de la région de l'équateur ; car l'on fait que la densité de la Lune est à celle de la Terre comme 702 sont à 1000, c'est-à-dire, de plus d'un tiers moindre ; & l'on fait aussi que la Lune circule autour de la Terre dans un plan qui

(g) Voyez les Recherches sur la température des Planètes. Supplément, vol. II, premier & second Mémoires.

n'est éloigné que de 23 degrés de notre équateur, & que sa distance moyenne est d'environ 85000 lieues.

Dans Jupiter, qui tourne sur lui-même en dix heures, & dont la circonférence est onze fois plus grande que celle de la Terre, & la vitesse de rotation de 165 lieues par minute : cette énorme force centrifuge a projeté un grand torrent de matière de différens degrés de densité, dans lequel se sont formés les quatre satellites de cette grosse planète, dont l'un, aussi petit que la Lune, n'est qu'à 89500 lieues de distance, c'est-à-dire, presque aussi voisin de Jupiter que la Lune l'est de la Terre. Le second, dont la matière étoit un peu moins dense que celle du premier, & qui est environ gros comme Mercure, s'est formé à 141800 lieues : le troisième, composé de parties encore moins denses, & qui est à peu-près grand comme Mars, s'est formé à 225800 lieues ; & enfin le quatrième, dont la matière étoit la plus légère de toutes, a été projetée encore plus loin, & ne s'est rassemblée qu'à 397877 lieues, & tous les quatre se trouvent, à très-peu-près, dans le plan de l'équateur de leur planète principale, & circulent dans le même sens autour d'elle (h). Au reste, la matière qui compose le globe de Jupiter est elle-même beaucoup moins

(h) M. Bailly a montré, par des raisons très-plausibles, tirées du mouvement des nœuds des satellites de Jupiter, que le premier de ces satellites circule dans le plan même de l'équateur de cette planète, & que les trois autres ne s'en écartent pas d'un degré. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1766.*

dense que celle de la Terre. Les planètes voisines du Soleil, sont les plus denses; celles qui en sont les plus éloignées, sont en même-temps les plus légères: la densité de la Terre est à celle de Jupiter comme 1000 sont à 292; & il est à présumer que la matière qui compose ses satellites, est encore moins dense que celle dont il est lui-même composé (*i*).

Saturne, qui probablement tourne sur lui-même encore plus vite que Jupiter, a non-seulement produit cinq satellites, mais encore un anneau qui, d'après mon hypothèse, doit être parallèle à son équateur, & qui l'environne comme un pont suspendu & continu à 54000 lieues de distance: cet anneau, beaucoup plus large qu'épais, est composé d'une matière solide, opaque & semblable à celle des satellites; il s'est trouvé dans le même état de fusion, & ensuite d'incandescence: chacun de ces vastes corps ont conservé cette chaleur primitive, en raison composée de leur épaisseur & de leur densité; en sorte que l'anneau de Saturne, qui paroît être le moins épais de tous les corps célestes, est celui qui auroit perdu le premier sa chaleur propre, s'il n'eût pas tiré de très-grands suppléments de chaleur de Saturne même, dont il est fort voisin: ensuite la

(*i*) J'ai par analogie donné aux satellites de Jupiter & de Saturne, la même densité relative qui se trouve entre la Terre & la Lune, c'est-à-dire, de 1000 à 702. Voyez le premier Mémoire sur la température des Planètes. Supplément, tome II.

Lune & les premiers satellites de Saturne & de Jupiter, qui sont les plus petits des globes planétaires, auroient perdu leur chaleur propre, dans des temps toujours proportionnels à leur diamètre; après quoi les plus gros satellites auroient de même perdu leur chaleur, & tous feroient aujourd'hui plus refroidis que le globe de la Terre, si plusieurs d'entr'eux n'avoient pas reçu de leur planète principale une chaleur immense dans les commencemens: enfin les deux grosses planètes, Saturne & Jupiter, conservent encore actuellement une très-grande chaleur en comparaison de celle de leurs satellites, & même de celle du globe de la Terre.

Mars, dont la durée de rotation est de vingt-quatre heures quarante minutes, & dont la circonférence n'est que treize vingt-cinquièmes de celle de la Terre, tourne une fois plus lentement que le globe terrestre, sa vitesse de rotation n'étant guère que de trois lieues par minute; par conséquent sa force centrifuge a toujours été moindre de plus de moitié que celle du globe terrestre; c'est par cette raison que Mars, quoique moins dense que la Terre dans le rapport de 730 à 1000, n'a point de satellites.

Mercure, dont la densité est à celle de la Terre comme 2040 sont à 1000, n'auroit pu produire un satellite que par une force centrifuge plus que double de celle du globe de la Terre; mais quoique la durée de sa rotation n'ait pu être observée par les Astronomes, il est plus que probable qu'au lieu d'être double de

celle de la Terre, elle est au contraire beaucoup moindre. Ainsi l'on peut croire avec fondement que Mercure n'a point de satellites.

Vénus pourroit en avoir un, car étant un peu moins épaisse que la Terre dans la raison de 17 à 18, & tournant un peu plus vite dans le rapport de 23 heures 20 minutes à 23 heures 56 minutes, sa vitesse est de plus de six lieues trois quarts par minute, & par conséquent sa force centrifuge d'environ un treizième plus grande que celle de la Terre. Cette planète auroit donc pu produire un ou deux satellites dans le temps de sa liquéfaction, si sa densité, plus grande que celle de la Terre, dans la raison de 1270 à 1000, c'est-à-dire, de plus de 5 contre 4, ne se fût pas opposée à la séparation & à la projection de ses parties même les plus liquides; & ce pourroit être par cette raison, que Vénus n'auroit point de satellites, quoiqu'il y ait des Observateurs qui prétendent en avoir aperçu un autour de cette planète.

A tous ces faits que je viens d'exposer, on doit en ajouter un, qui m'a été communiqué par M. Bailly, savant Physicien-astronome, de l'Académie des Sciences: La surface de Jupiter est, comme l'on fait, sujette à des changemens sensibles, qui semblent indiquer que cette grosse planète est encore dans un état d'inconstance & de bouillonnement. Prenant donc, dans mon système de l'incandescence générale & du refroidissement des planètes, les deux extrêmes, c'est-à-dire, Jupiter, comme
le

le plus gros , & la Lune , comme le plus petit de tous les corps planétaires , il se trouve que le premier , qui n'a pas eu encore le temps de se refroidir & de prendre une consistance entière , nous présente à sa surface les effets du mouvement intérieur dont il est agité par le feu ; tandis que la Lune qui , par sa petitesse , a dû se refroidir en peu de siècles , ne nous offre qu'un calme parfait , c'est - à - dire , une surface qui est toujours la même , & sur laquelle l'on n'aperçoit ni mouvement ni changement. Ces deux faits connus des Astronomes , se joignent aux autres analogies que j'ai présentées sur ce sujet , & ajoutent un petit degré de plus à la probabilité de mon hypothèse.

Par la comparaison que nous avons faite de la chaleur des planètes à celle de la Terre , on a vu que le temps de l'incandescence pour le globe terrestre a duré deux mille neuf cents trente-six ans ; que celui de sa chaleur , au point de ne pouvoir le toucher , a été de trente-quatre mille deux cents soixante - dix ans , ce qui fait en tout trente - sept mille deux cents six ans ; & que c'est - là le premier moment de la naissance possible de la Nature vivante. Jusqu'alors les élémens de l'air & de l'eau étoient encore confondus , & ne pouvoient se séparer ni s'appuyer sur la surface brûlante de la Terre , qui les dissipoit en vapeurs ; mais dès que cette ardeur se fut atténuée , une chaleur bénigne & féconde succéda par degrés au feu dévorant qui s'opposoit à toute production , & même à l'établissement des élémens ; celui du feu ,

dans ce premier temps, s'étoit pour ainsi dire emparé des trois autres; aucun n'existoit à part: la terre, l'air & l'eau paîtris de feu & confondus ensemble, n'offroient, au lieu de leurs formes distinctes, qu'une masse brûlante environnée de vapeurs enflammées: ce n'est donc qu'après trente-sept mille ans que les gens de la terre doivent dater les actes de leur monde, & compter les faits de la Nature organisée.

Il faut rapporter à cette première époque ce que j'ai écrit de l'état du ciel dans mes Mémoires sur la température des planètes. Toutes au commencement étoient brillantes & lumineuses; chacune formoit un petit soleil (*k*), dont la chaleur & la lumière ont diminué peu-à-peu & se sont dissipées successivement dans le rapport des temps, que j'ai ci-devant indiqué, d'après mes expériences sur le refroidissement des corps en général, dont la durée est toujours à très-peu-près proportionnelle à leurs diamètres & à leur densité (*l*).

Les planètes, ainsi que leurs satellites, se sont donc refroidies les unes plus tôt & les autres plus tard; & en perdant partie de leur chaleur, elles ont perdu toute leur

(*k*) Jupiter, lorsqu'il est le plus près de la Terre, nous paroît sous un angle de 59 ou 60 secondes; il formoit donc un soleil dont le diamètre n'étoit que trente-une fois plus petit que celui de notre soleil.

(*l*) Voyez le premier & le second Mémoires sur le progrès de la chaleur. *Supplément, tome I*; & les Recherches sur la température des Planètes. *Supplément, tome II*.

lumière propre. Le Soleil seul s'est maintenu dans sa splendeur, parce qu'il est le seul autour duquel circulent un assez grand nombre de corps pour en entretenir la lumière, la chaleur & le feu.

Mais sans insister plus long-temps sur ces objets, qui paroissent si loin de notre vue, rabaissons-là sur le seul globe de la Terre. Passons à la seconde époque, c'est-à-dire, au temps où la matière qui le compose s'étant consolidée, a formé les grandes masses de matières vitrescibles.

Je dois seulement répondre à une espèce d'objection que l'on m'a déjà faite, sur la très-longue durée des temps. Pourquoi nous jeter, m'a-t-on dit, dans un espace aussi vague qu'une durée de cent soixante-huit mille ans ? car à la vue de votre tableau, la Terre est âgée de soixante-quinze mille ans, & la Nature vivante doit subsister encore pendant quatre-vingt-treize mille ans : Est-il aisé, est-il même possible de se former une idée du tout ou des parties d'une aussi longue suite de siècles ? Je n'ai d'autre réponse que l'exposition des monumens & la considération des ouvrages de la Nature : j'en donnerai le détail & les dates dans les Époques qui vont suivre celle-ci, & l'on verra que bien loin d'avoir augmenté sans nécessité la durée du temps, je l'ai peut-être beaucoup trop raccourcie.

Et pourquoi l'esprit humain semble-t-il se perdre dans l'espace de la durée plutôt que dans celui de l'étendue, ou dans la considération des mesures, des poids &

des nombres ? Pourquoi cent mille ans sont-ils plus difficiles à concevoir & à compter que cent mille livres de monnoie ? Seroit-ce parce que la somme du temps ne peut se palper ni se réaliser en espèces visibles, ou plutôt n'est-ce pas qu'étant accoutumés par notre trop courte existence à regarder cent ans comme une grosse somme de temps, nous avons peine à nous former une idée de mille ans, & ne pouvons plus nous représenter dix mille ans, ni même en concevoir cent mille ? Le seul moyen est de diviser en plusieurs parties ces longues périodes de temps, de comparer par la vue de l'esprit la durée de chacune de ces parties avec les grands effets, & sur-tout avec les constructions de la Nature ; se faire des aperçus sur le nombre des siècles qu'il a fallu pour produire tous les animaux à coquilles dont la terre est remplie ; ensuite sur le nombre encore plus grand des siècles qui se sont écoulés pour le transport & le dépôt de ces coquilles & de leurs détrimens ; enfin sur le nombre des autres siècles subséquens, nécessaires à la pétrification & au desséchement de ces matières, & dès-lors on sentira que cette énorme durée de soixante-quinze mille ans, que j'ai comptée depuis la formation de la terre jusqu'à son état actuel, n'est pas encore assez étendue pour tous les grands ouvrages de la Nature, dont la construction nous démontre qu'ils n'ont pu se faire que par une succession lente de mouvemens réglés & constans.

Pour rendre cet aperçu plus sensible, donnons un

exemple ; cherchons combien il a fallu de temps pour la construction d'une colline d'argile de mille toises de hauteur. Les sédimens successifs des eaux ont formé toutes les couches dont la colline est composée depuis la base jusqu'à son sommet. Or nous pouvons juger du dépôt successif & journalier des eaux par les feuillets des ardoises ; ils sont si minces , qu'on peut en compter une douzaine dans une ligne d'épaisseur. Supposons donc que chaque marée dépose un sédiment d'un douzième de ligne d'épaisseur , c'est-à-dire , d'un sixième de ligne chaque jour , le dépôt augmentera d'une ligne en six jours , de six lignes en trente-six jours , & par conséquent d'environ cinq pouces en un an ; ce qui donne plus de quatorze mille ans pour le temps nécessaire à la composition d'une colline de glaise de mille toises de hauteur : ce temps paroîtra même trop court , si on le compare avec ce qui se passe sous nos yeux sur certains rivages de la mer , où elle dépose des limons & des argiles , comme sur les côtes de Normandie [13] ; car le dépôt n'augmente qu'insensiblement & de beaucoup moins de cinq pouces par an. Et si cette colline d'argile est couronnée de rochers calcaires , la durée du temps , que je réduits à quatorze mille ans , ne doit-elle pas être augmentée de celui qui a été nécessaire pour le transport des coquillages dont la colline est surmontée , & cette durée si longue n'a-t-elle pas encore été suivie du temps

[13] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

nécessaire à la pétrification & au desséchement de ces sédimens, & encore d'un temps tout aussi long pour la figuration de la colline par angles faillans & rentrans ? J'ai cru devoir entrer d'avance dans ce détail, afin de démontrer qu'au lieu de reculer trop loin les limites de la durée, je les ai rapprochées autant qu'il m'a été possible, sans contredire évidemment les faits consignés dans les archives de la Nature.



SECONDE ÉPOQUE.

*LORSQUE LA MATIÈRE S'ÉTANT CONSOLIDÉE
a formé la roche intérieure du globe , ainsi que les
grandes masses vitrescibles qui sont à sa surface.*

ON vient de voir que, dans notre hypothèse, il a dû s'écouler deux mille neuf cents trente-six ans avant que le globe terrestre ait pu prendre toute sa consistance & que sa masse entière se soit consolidée jusqu'au centre. Comparons les effets de cette consolidation du globe de la Terre en fusion à ce que nous voyons arriver à une masse de métal ou de verre fondu, lorsqu'elle commence à se refroidir : il se forme à la surface de ces masses, des trous, des ondes, des aspérités ; & au-dessous de la surface, il se fait des vides, des cavités, des boursofflures, lesquelles peuvent nous représenter ici les premières inégalités qui se sont trouvées sur la surface de la Terre & les cavités de son intérieur : nous aurons dès-lors une idée du grand nombre de montagnes, de vallées, de cavernes & d'anfractuosités, qui se sont formées dès ce premier temps dans les couches extérieures de la Terre. Notre comparaison est d'autant plus exacte, que les montagnes les plus élevées, que je suppose de trois mille ou trois mille cinq cents toises de hauteur, ne sont par rapport au diamètre de la Terre, que ce qu'un huitième de ligne est par rapport au diamètre

d'un globe de deux pieds. Ainsi ces chaînes de montagnes qui nous paroissent si prodigieuses, tant par le volume que par la hauteur; ces vallées de la mer, qui semblent être des abymes de profondeur, ne sont dans la réalité que de légères inégalités, proportionnées à la grosseur du globe, & qui ne pouvoient manquer de se former lorsqu'il prenoit sa consistance: ce sont des effets naturels produits par une cause tout aussi naturelle & fort simple, c'est-à-dire, par l'action du refroidissement sur les matières en fusion, lorsqu'elles se consolident à la surface.

C'est alors que se sont formés les élémens par le refroidissement & pendant ses progrès. Car à cette époque, & même long-temps après, tant que la chaleur excessive a duré, il s'est fait une séparation & même une projection de toutes les parties volatiles, telles que l'eau, l'air & les autres substances que la grande chaleur chasse au-dehors, & qui ne peuvent exister que dans une région plus tempérée que ne l'étoit alors la surface de la Terre. Toutes ces matières volatiles s'étendoient donc autour du globe en forme d'atmosphère à une grande distance où la chaleur étoit moins forte, tandis que les matières fixes, fondues & vitrifiées s'étant consolidées; formèrent la roche intérieure du globe & le noyau des grandes montagnes, dont les sommets, les masses intérieures & les bases sont en effet composées de matières vitrescibles. Ainsi le premier établissement local des grandes chaînes de montagnes appartient à cette seconde époque,

époque, qui a précédé de plusieurs siècles celle de la formation des montagnes calcaires, lesquelles n'ont existé qu'après l'établissement des eaux, puisque leur composition suppose la production des coquillages & des autres substances que la mer foment & nourrit. Tant que la surface du globe n'a pas été refroidie au point de permettre à l'eau d'y séjourner sans s'exhaler en vapeurs, toutes nos mers étoient dans l'atmosphère; elles n'ont pu tomber & s'établir sur la Terre qu'au moment où sa surface s'est trouvée assez atténuée pour ne plus rejeter l'eau par une trop forte ébullition: Et ce temps de l'établissement des eaux sur la surface du globe, n'a précédé que de peu de siècles le moment où l'on auroit pu toucher cette surface sans se brûler; de sorte qu'en comptant soixante-quinze mille ans depuis la formation de la Terre, & la moitié de ce temps pour son refroidissement au point de pouvoir la toucher, il s'est peut-être passé vingt-cinq mille des premières années avant que l'eau, toujours rejetée dans l'atmosphère, ait pu s'établir à demeure sur la surface du globe; car quoiqu'il y ait une assez grande différence entre le degré auquel l'eau chaude cesse de nous offenser & celui où elle entre en ébullition, & qu'il y ait encore une distance considérable entre ce premier degré d'ébullition & celui où elle se disperse subitement en vapeurs, on peut néanmoins assurer que cette différence de temps ne peut pas être plus grande que je l'admets ici.

Ainsi dans ces premières vingt-cinq mille années, le

globe terrestre , d'abord lumineux & chaud comme le Soleil , n'a perdu que peu-à-peu sa lumière & son feu : son état d'incandescence a duré pendant deux mille neuf cents trente-six ans , puisqu'il a fallu ce temps pour qu'il ait été consolidé jusqu'au centre : ensuite les matières fixes dont il est composé , sont devenues encore plus fixes en se resserrant de plus en plus par le refroidissement ; elles ont pris peu-à-peu leur nature & leur consistance telle que nous la reconnoissons aujourd'hui dans la roche du globe & dans les hautes montagnes , qui ne sont en effet composées , dans leur intérieur & jusqu'à leur sommet , que de matières de la même nature [14] ; ainsi leur origine date de cette même époque.

C'est aussi , dans les premiers trente-sept mille ans , que se sont formées par la sublimation , toutes les grandes veines & les gros filons de mines où se trouvent les métaux : les substances métalliques ont été séparées des autres matières vitrescibles , par la chaleur longue & constante qui les a sublimées & poussées de l'intérieur de la masse du globe dans toutes les éminences de sa surface , où le resserrement des matières , causé par un plus prompt refroidissement , laissoit des fentes & des cavités , qui ont été incrustées & quelquefois remplies par ces substances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui [15] ; car il faut , à l'égard de l'origine des

[14] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

[15] *Ibidem.*

mines, faire la même distinction que nous avons indiquée pour l'origine des matières vitrescibles & des matières calcaires, dont les premières ont été produites par l'action du feu & les autres par l'intermède de l'eau. Dans les mines métalliques, les principaux filons, ou si l'on veut les masses primordiales, ont été produites par la fusion & par la sublimation, c'est-à-dire, par l'action du feu; & les autres mines, qu'on doit regarder comme des filons secondaires & parasites, n'ont été produites que postérieurement, par le moyen de l'eau. Ces filons principaux, qui semblent présenter les troncs des arbres métalliques, ayant tous été formés, soit par la fusion, dans le temps du feu primitif, soit par la sublimation, dans les temps subséquens, ils se sont trouvés & se trouvent encore aujourd'hui dans les fentes perpendiculaires des hautes montagnes; tandis que c'est au pied de ces mêmes montagnes que gissent les petits filons, que l'on prendroit d'abord pour les rameaux de ces arbres métalliques, mais dont l'origine est néanmoins bien différente; car ces mines secondaires n'ont pas été formées par le feu, elles ont été produites par l'action successive de l'eau qui, dans des temps postérieurs aux premiers, a détaché de ces anciens filons des particules minérales, qu'elle a chariées & déposées sous différentes formes, & toujours au-dessous des filons primitifs [16].

Ainsi la production de ces mines secondaires étant

[16] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

bien plus récente que celle des mines primordiales, & supposant le concours & l'intermède de l'eau, leur formation doit, comme celle des matières calcaires, se rapporter à des époques subséquentes, c'est-à-dire, au temps où la chaleur brûlante s'étant atténuée, la température de la surface de la Terre a permis aux eaux de s'établir; & ensuite au temps où ces mêmes eaux ayant laissé nos continens à découvert, les vapeurs ont commencé à se condenser contre les montagnes, pour y produire des sources d'eau courante. Mais avant ce second & ce troisième temps, il y a eu d'autres grands effets, que nous devons indiquer.

Représentons-nous, s'il est possible, l'aspect qu'offroit la Terre à cette seconde époque, c'est-à-dire, immédiatement après que sa surface eut pris de la consistance, & avant que la grande chaleur permît à l'eau d'y séjourner ni même de tomber de l'atmosphère: Les plaines, les montagnes, ainsi que l'intérieur du globe, étoient également & uniquement composées de matières fondues par le feu, toutes vitrifiées, toutes de la même nature. Qu'on se figure pour un instant la surface actuelle du globe dépouillée de toutes ses mers, de toutes ses collines calcaires, ainsi que de toutes ses couches horizontales de pierre, de craie, de tuf, de terre végétale, d'argile, en un mot de toutes les matières liquides ou solides qui ont été formées ou déposées par les eaux; quelle seroit cette surface après l'enlèvement de ces immenses déblais? Il ne resteroit que le squelette de la

Terre, c'est-à-dire, la roche vitrescible qui en constitue la masse intérieure; il resteroit les fentes perpendiculaires produites dans le temps de la consolidation, augmentées, élargies par le refroidissement; il resteroit les métaux & les minéraux fixes qui, séparés de la roche vitrescible par l'action du feu, ont rempli par fusion ou par sublimation, les fentes perpendiculaires de ces prolongemens de la roche intérieure du globe; & enfin il resteroit les trous, les anfractuosités & toutes les cavités intérieures de cette roche qui en est la base, & qui sert de soutien à toutes les matières terrestres amenées ensuite par les eaux.

Et comme ces fentes occasionnées par le refroidissement, coupent & tranchent le plan vertical des montagnes, non-seulement de haut en bas, mais de devant, en arrière ou d'un côté à l'autre, & que dans chaque montagne elles ont suivi la direction générale de sa première forme, il en a résulté que les mines, sur-tout celles des métaux précieux, doivent se chercher à la boussole, en suivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon; car dans chaque montagne, les fentes perpendiculaires qui la traversent sont à peu-près parallèles: néanmoins il n'en faut pas conclure, comme l'ont fait quelques Minéralogistes, qu'on doive toujours chercher les métaux dans la même direction, par exemple, sur la ligne de onze heures ou sur celle de midi; car souvent une mine de midi ou de onze heures se trouve coupée par un filon de huit ou neuf

heures, &c. qui étend des rameaux sous différentes directions ; & d'ailleurs on voit que, suivant la forme différente de chaque montagne, les fentes perpendiculaires la traversent à la vérité parallèlement entr'elles, mais que leur direction, quoique commune dans le même lieu, n'a rien de commun avec la direction des fentes perpendiculaires d'une autre montagne, à moins que cette seconde montagne ne soit parallèle à la première.

Les métaux & la plupart des minéraux métalliques sont donc l'ouvrage du feu, puisqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitrescible, & que dans ces mines primordiales, l'on ne voit jamais, ni coquilles ni aucun autre débris de la mer mélangées avec elles : les mines secondaires, qui se trouvent au contraire, & en petite quantité, dans les pierres calcaires, dans les schistes, dans les argiles, ont été formées postérieurement aux dépens des premières, & par l'intermède de l'eau. Les paillettes d'or & d'argent que quelques rivières charient, viennent certainement de ces premiers filons métalliques renfermés dans les montagnes supérieures : des particules métalliques encore plus petites & plus tenues peuvent, en se rassemblant, former de nouvelles petites mines des mêmes métaux ; mais ces mines parasites qui prennent mille formes différentes, appartiennent, comme je l'ai dit, à des temps bien modernes en comparaison de celui de la formation des premiers filons qui ont été produits par l'action du feu primitif. L'or & l'argent, qui peuvent demeurer très-long-temps en fusion sans être sensiblement

altérés, se présentent souvent sous leur forme native : tous les autres métaux ne se présentent communément que sous une forme minéralisée, parce qu'ils ont été formés plus tard, par la combinaison de l'air & de l'eau qui sont entrés dans leur composition. Au reste, tous les métaux sont susceptibles d'être volatilisés par le feu à différens degrés de chaleur, en sorte qu'ils se sont sublimés successivement pendant le progrès du refroidissement.

On peut penser que s'il se trouve moins de mines d'or & d'argent dans les terres septentrionales que dans les contrées du Midi, c'est que communément il n'y a dans les terres du Nord que de petites montagnes en comparaison de celles des pays méridionaux : la matière primitive, c'est-à-dire, la roche vitreuse, dans laquelle seule se sont formés l'or & l'argent, est bien plus abondante, bien plus élevée, bien plus découverte dans les contrées du Midi. Ces métaux précieux paroissent être le produit immédiat du feu : les gangues & les autres matières qui les accompagnent dans leur mine, sont elles-mêmes des matières vitrescibles ; & comme les veines de ces métaux se sont formées, soit par la fusion, soit par la sublimation, dans les premiers temps du refroidissement, ils se trouvent en plus grande quantité dans les hautes montagnes du Midi. Les métaux moins parfaits, tels que le fer & le cuivre, qui sont moins fixes au feu, parce qu'ils contiennent des matières que le feu peut volatiliser plus aisément, se sont formés dans des

temps postérieurs; aussi les trouve-t-on en bien plus grande quantité dans les pays du Nord que dans ceux du Midi. Il semble même que la Nature ait assigné aux différens climats du globe les différens métaux: l'or & l'argent, aux régions les plus chaudes; le fer & le cuivre, aux pays les plus froids, & le plomb & l'étain, aux contrées tempérées: Il semble de même qu'elle ait établi l'or & l'argent dans les plus hautes montagnes; le fer & le cuivre, dans les montagnes médiocres, & le plomb & l'étain, dans les plus basses. Il paroît encore que, quoique ces mines primordiales des différens métaux se trouvent toutes dans la roche vitrescible, celles d'or & d'argent sont quelquefois mélangées d'autres métaux; que le fer & le cuivre sont souvent accompagnés de matières qui supposent l'intermède de l'eau, ce qui semble prouver qu'ils n'ont pas été produits en même temps; & à l'égard de l'étain, du plomb & du mercure, il y a des différences qui semblent indiquer qu'ils ont été produits dans des temps très-différens. Le plomb est le plus vitrescible de tous les métaux, & l'étain l'est le moins: le mercure est le plus volatil de tous, & cependant il ne diffère de l'or, qui est le plus fixe de tous, que par le degré de feu que leur sublimation exige; car l'or, ainsi que tous les autres métaux, peuvent également être volatilisés par une plus ou moins grande chaleur. Ainsi tous les métaux ont été sublimés & volatilisés successivement, pendant le progrès du refroidissement. Et comme il ne faut qu'une très-légère chaleur pour volatiliser

volatiliser le mercure, & qu'une chaleur médiocre suffit pour fondre l'étain & le plomb, ces deux métaux sont demeurés liquides & coulans bien plus long-temps que les quatre premiers; & le mercure l'est encore, parce que la chaleur actuelle de la Terre est plus que suffisante pour le tenir en fusion: il ne deviendra solide que quand le globe sera refroidi d'un cinquième de plus qu'il ne l'est aujourd'hui; puisqu'il faut 197 degrés au-dessous de la température actuelle de la Terre, pour que ce métal fluide se consolide, ce qui fait à peu-près la cinquième partie des 1000 degrés au-dessous de la congélation.

Le plomb, l'étain & le mercure ont donc coulé successivement, par leur fluidité, dans les parties les plus basses de la roche du globe, & ils ont été, comme tous les autres métaux, sublimés dans les fentes des montagnes élevées. Les matières ferrugineuses qui pouvoient supporter une très-violente chaleur, sans se fondre assez pour couler, ont formé dans les pays du Nord; des amas métalliques si considérables, qu'il s'y trouve des montagnes entières de fer [17], c'est-à-dire, d'une pierre vitrescible ferrugineuse, qui rend souvent soixante-dix livres de fer par quintal: ce sont-là les mines de fer primitives; elles occupent de très-vastes espaces dans les contrées de notre Nord; & leur substance n'étant que du fer produit par l'action du feu, ces mines sont demeurées susceptibles

[17] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

de l'attraction magnétique, comme le sont toutes les matières ferrugineuses qui ont subi le feu.

L'aimant est de cette même nature; ce n'est qu'une pierre ferrugineuse, dont il se trouve de grandes masses & même des montagnes dans quelques contrées, & particulièrement dans celles de notre Nord [18]: c'est par cette raison que l'aiguille aimantée se dirige toujours vers ces contrées où toutes les mines de fer sont magnétiques. Le magnétisme est un effet constant de l'électricité constante, produite par la chaleur intérieure & par la rotation du globe; mais s'il dépendoit uniquement de cette cause générale, l'aiguille aimantée pointerait toujours & par-tout directement au pôle: or les différentes déclinaisons suivant les différens pays, quoique sous le même parallèle, démontrent que le magnétisme particulier des montagnes de fer & d'aimant influe considérablement sur la direction de l'aiguille, puisqu'elle s'écarte plus ou moins à droite ou à gauche du pôle, selon le lieu où elle se trouve, & selon la distance plus ou moins grande de ces montagnes de fer.

Mais revenons à notre objet principal, à la topographie du globe, antérieure à la chute des eaux; nous n'avons que quelques indices encore subsistans de la première forme de sa surface: les plus hautes montagnes composées de matières vitrescibles, sont les seuls témoins de cet ancien état; elles étoient alors encore plus élevées qu'elles

[18] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

ne le font aujourd'hui; car depuis ce temps & après l'établissement des eaux, les mouvemens de la mer, & ensuite les pluies, les vents, les gelées, les courans d'eau, la chute des torrens, enfin toutes les injures des élémens de l'air & de l'eau, & les secousses des mouvemens souterrains, n'ont pas cessé de les dégrader, de les trancher & même d'en renverser les parties les moins solides, & nous ne pouvons douter que les vallées qui sont au pied de ces montagnes ne fussent bien plus profondes qu'elles ne le font aujourd'hui.

Tâchons de donner un aperçu, plutôt qu'une énumération de ces éminences primitives du globe. 1.^o La chaîne des Cordelières ou des montagnes de l'Amérique, qui s'étend depuis la pointe de la terre de Feu jusqu'au nord du nouveau Mexique, & aboutit enfin à des régions septentrionales que l'on n'a pas encore reconnues. On peut regarder cette chaîne de montagnes comme continue dans une longueur de plus de 120 degrés, c'est-à-dire, de trois mille lieues; car le détroit de Magellan n'est qu'une coupure accidentelle & postérieure à l'établissement local de cette chaîne, dont les plus hauts sommets sont dans la contrée du Pérou, & se rabaissent à peu-près également vers le Nord & vers le Midi: c'est donc sous l'Équateur même que se trouvent les parties les plus élevées de cette chaîne primitive des plus hautes montagnes du monde; & nous observerons comme chose remarquable, que de ce point de l'Équateur elles vont en se rabaisant à peu-près également vers le Nord & vers

le Midi, & aussi qu'elles arrivent à peu-près à la même distance, c'est-à-dire, à quinze cents lieues de chaque côté de l'Équateur; en sorte qu'il ne reste à chaque extrémité de cette chaîne de montagnes, qu'environ 30 degrés, c'est-à-dire, sept cents cinquante lieues de mer ou de terre inconnue vers le pôle austral, & un égal espace dont on a reconnu quelques côtes vers le pôle boréal. Cette chaîne n'est pas précisément sous le même méridien, & ne forme pas une ligne droite; elle se courbe d'abord vers l'Est, depuis Baldivia jusqu'à Lima, & sa plus grande déviation se trouve sous le tropique du Capricorne; ensuite elle avance vers l'Ouest, retourne à l'Est, auprès de Popayan, & de-là se courbe fortement vers l'Ouest, depuis Panama jusqu'à Mexico; après quoi elle retourne vers l'Est, depuis Mexico jusqu'à son extrémité, qui est à 30 degrés du pôle, & qui aboutit à peu-près aux Isles découvertes par *de Fonté*. En considérant la situation de cette longue suite de montagnes, on doit observer encore comme chose très-remarquable, qu'elles sont toutes bien plus voisines des mers de l'Occident que de celles de l'Orient. 2.^o Les montagnes d'Afrique, dont la chaîne principale appelée par quelques Auteurs *l'Épine du monde*, est aussi fort élevée, & s'étend du sud au nord, comme celle des Cordelières en Amérique: Cette chaîne, qui forme en effet l'épine du dos de l'Afrique, commence au cap de Bonne-espérance, & court presque sous le même méridien jusqu'à la mer Méditerranée, vis-à-vis la pointe de la Morée. Nous

observerons encore, comme chose très-remarquable, que le milieu de cette grande chaîne de montagnes, longue d'environ quinze cents lieues, se trouve précisément sous l'Équateur, comme le point milieu des Cordelières; en sorte qu'on ne peut guère douter que les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Afrique & en Amérique ne se trouvent également sous l'Équateur.

Dans ces deux parties du monde, dont l'Équateur traverse assez exactement les continens, les principales montagnes sont donc dirigées du Sud au Nord; mais elles jettent des branches très-considérables vers l'Orient & vers l'Occident. L'Afrique est traversée de l'Est à l'Ouest par une longue suite de montagnes, depuis le cap Gardafu jusqu'aux îles du cap Vert: le mont Atlas la coupe aussi d'Orient en Occident. En Amérique, un premier rameau des Cordelières traverse les terres Magellaniques de l'Est à l'Ouest; un autre s'étend à peu-près dans la même direction au Paraguay & dans toute la largeur du Brésil; quelques autres branches s'étendent depuis Popayan dans la terre-ferme, & jusque dans la Guyane: enfin si nous suivons toujours cette grande chaîne de montagnes, il nous paroîtra que la péninsule de Yucatan, les îles de Cuba, de la Jamaïque, de Saint-Domingue, Porto-rico & toutes les Antilles, n'en font qu'une branche qui s'étend du Sud au Nord, depuis Cuba & la pointe de la Floride, jusqu'aux lacs du Canada, & de-là court de l'Est à l'Ouest pour rejoindre l'extrémité des

Cordelières , au-delà des lacs Sioux. 3.^o Dans le grand continent de l'Europe & de l'Asie , qui non-seulement n'est pas , comme ceux de l'Amérique & de l'Afrique , traversé par l'Équateur , mais en est même fort éloigné , les chaînes des principales montagnes , au lieu d'être dirigées du Sud au Nord , le sont d'Occident en Orient : la plus longue de ces chaînes commence au fond de l'Espagne , gagne les Pyrénées , s'étend en France par l'Auvergne & le Vivarais , passe ensuite par les Alpes , en Allemagne , en Grèce , en Crimée , & atteint le Caucase , le Taurus , l'Imaïs , qui environnent la Perse , Cachemire & le Mogol au Nord , jusqu'au Thibet , d'où elle s'étend dans la Tartarie Chinoise , & arrive vis-à-vis la terre d'Yéço. Les principales branches que jette cette chaîne principale , sont dirigées du Nord au Sud en Arabie , jusqu'au détroit de la mer Rouge ; dans l'Indostan , jusqu'au cap Comorin ; du Thibet , jusqu'à la pointe de Malaca : ces branches ne laissent pas de former des suites de montagnes particulières dont les sommets sont fort élevés. D'autre côté , cette chaîne principale jette du Sud au Nord quelques rameaux , qui s'étendent depuis les Alpes du Tirol jusqu'en Pologne ; ensuite depuis le mont Caucase jusqu'en Moscovie , & depuis Cachemire jusqu'en Sibérie ; & ces rameaux qui sont du Sud au Nord de la chaîne principale , ne présentent pas des montagnes aussi élevées que celles des branches de cette même chaîne qui s'étendent du Nord au Sud.

Voilà donc à peu-près la topographie de la surface

de la Terre, dans le temps de notre seconde Époque, immédiatement après la consolidation de la matière. Les hautes montagnes que nous venons de désigner sont les éminences primitives, c'est-à-dire, les aspérités produites à la surface du globe au moment qu'il a pris sa consistance ; elles doivent leur origine à l'effet du feu, & sont aussi par cette raison composées, dans leur intérieur & jusqu'à leurs sommets, de matières vitrescibles : toutes tiennent par leur base à la roche intérieure du globe, qui est de même nature. Plusieurs autres éminences moins élevées, ont traversé dans ce même temps & presque en tous sens la surface de la Terre, & l'on peut assurer que, dans tous les lieux où l'on trouve des montagnes de roc vif ou de toute autre matière solide & vitrescible, leur origine & leur établissement local ne peuvent être attribués qu'à l'action du feu & aux effets de la consolidation, qui ne se fait jamais sans laisser des inégalités sur la superficie de toute masse de matière fondue.

En même temps que ces causes ont produit des éminences & des profondeurs à la surface de la Terre, elles ont aussi formé des boursoufflures & des cavités à l'intérieur, sur-tout dans les couches les plus extérieures : ainsi le globe, dès le temps de cette seconde Époque, lorsqu'il eut pris sa consistance & avant que les eaux n'y fussent établies, présentait une surface hérissée de montagnes & sillonnée de vallées ; mais toutes les causes subséquentes & postérieures à cette époque, ont concouru à combler toutes les profondeurs extérieures & même

les cavités intérieures ; ces causes subséquentes ont aussi altéré presque par-tout la forme de ces inégalités primitives ; celles qui ne s'élevoient qu'à une hauteur médiocre ont été pour la plupart recouvertes dans la suite par les sédimens des eaux , & toutes ont été environnées à leurs bases jusqu'à de grandes hauteurs , de ces mêmes sédimens ; c'est par cette raison que nous n'avons d'autres témoins apparens de la première forme de la surface de la Terre , que les montagnes composées de matière vitrescible , dont nous venons de faire l'énumération ; cependant ces témoins sont sûrs & suffisans ; car comme les plus hauts sommets de ces premières montagnes n'ont peut-être jamais été surmontés par les eaux , ou du moins qu'ils ne l'ont été que pendant un petit temps , attendu qu'on n'y trouve aucun débris des productions marines , & qu'ils ne sont composés que de matières vitrescibles ; on ne peut pas douter qu'ils ne doivent leur origine au feu , & que ces éminences , ainsi que la roche intérieure du globe , ne fassent ensemble un corps continu de même nature , c'est-à-dire , de matière vitrescible , dont la formation a précédé celle de toutes les autres matières.

Et tranchant le globe par l'Équateur & comparant les deux hémisphères , on voit que celui de nos continens contient à proportion beaucoup plus de terre que l'autre , car l'Asie seule est plus grande que les parties de l'Amérique , de l'Afrique , de la nouvelle Hollande , & de tout ce qu'on a découvert de terre au-delà : Il y avoit donc

donc moins d'éminences & d'aspérités sur l'hémisphère austral que sur le boréal, dès le temps même de la consolidation de la Terre; & si l'on considère pour un instant ce gissement général des terres & des mers, on reconnoîtra que tous les continens vont en se rétrécissant du côté du Midi, & qu'au contraire, toutes les mers vont en s'élargissant vers ce même côté du Midi. La pointe étroite de l'Amérique méridionale, celle de Californie, celle du Groënland; la pointe de l'Afrique, celles des deux presqu'îles de l'Inde, & enfin celle de la nouvelle Hollande, démontrent évidemment ce rétrécissement des terres & cet élargissement des mers vers les régions australes: Cela semble indiquer que la surface du globe a eu originairement de plus profondes vallées dans l'hémisphère austral, & des éminences en plus grand nombre dans l'hémisphère boréal: Nous tirerons bientôt quelques inductions de cette disposition générale des continens & des mers.

La Terre, avant d'avoir reçu les eaux, étoit donc irrégulièrement hérissée d'aspérités, de profondeurs & d'inégalités semblables à celles que nous voyons sur un bloc de métal ou de verre fondu; elle avoit de même des boursoufflures & des cavités intérieures, dont l'origine, comme celle des inégalités extérieures, ne doit être attribuée qu'aux effets de la consolidation. Les plus grandes éminences, profondeurs extérieures & cavités intérieures, se sont trouvées dès-lors & se trouvent encore

aujourd'hui sous l'Équateur entre les deux tropiques , parce que cette zone de la surface du globe est la dernière qui s'est consolidée , & que c'est dans cette zone où le mouvement de rotation étant le plus rapide , il aura produit les plus grands effets ; la matière en fusion s'y étant élevée plus que par-tout ailleurs & s'étant refroidie la dernière , il a dû s'y former plus d'inégalités que dans toutes les autres parties du globe où le mouvement de rotation étoit plus lent & le refroidissement plus prompt. Aussi trouve-t-on sous cette zone les plus hautes montagnes , les mers les plus entre-coupées , semées d'un nombre infini d'îles , à la vue desquelles on ne peut douter que dès son origine cette partie de la Terre ne fût la plus irrégulière & la moins solide de toutes [19].

Et quoique la matière en fusion ait dû arriver également des deux pôles pour renfler l'Équateur , il paroît en comparant les deux hémisphères , que notre pôle en a un peu moins fourni que l'autre , puisqu'il y a beaucoup plus de terre & moins de mer depuis le tropique du Cancer au pôle boréal ; & qu'au contraire il y a beaucoup plus de mers & moins de terres depuis celui du Capricorne à l'autre pôle. Les plus profondes vallées se sont donc formées dans les zones froides & tempérées de l'hémisphère austral , & les terres les plus

[19] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

solides & les plus élevées, se sont trouvées dans celles de l'hémisphère septentrional.

Le globe étoit alors, comme il l'est encore aujourd'hui, renflé sur l'Équateur d'une épaisseur de près de six lieues un quart; mais les couches superficielles de cette épaisseur y étoient à l'intérieur semées de cavités, & coupées à l'extérieur d'éminences & de profondeurs plus grandes que par-tout ailleurs; le reste du globe étoit sillonné & traversé en différens sens par des aspérités toujours moins élevées à mesure qu'elles approchoient des pôles: toutes n'étoient composées que de la même matière fondue, dont est aussi composée la roche intérieure du globe; toutes doivent leur origine à l'action du feu primitif & à la vitrification générale. Ainsi la surface de la Terre avant l'arrivée des eaux, ne présentait que ces premières aspérités qui forment encore aujourd'hui les noyaux de nos plus hautes montagnes; celles qui étoient moins élevées ayant été dans la suite recouvertes par les sédimens des eaux & par les débris des productions de la mer, elles ne nous sont pas aussi évidemment connues que les premières: on trouve souvent des bancs calcaires au-dessus des rochers de granites, de roc vif & des autres masses de matières vitrescibles; mais l'on ne voit pas des masses de roc vif au-dessus des bancs calcaires. Nous pouvons donc assurer, sans crainte de nous tromper, que la roche du globe est continue avec toutes les éminences hautes & basses qui

se trouvent être de la même nature, c'est-à-dire, de matières vitrescibles : ces éminences font masse avec le solide du globe ; elles n'en font que de très-petits prolongemens, dont les moins élevés ont ensuite été recouverts par les scories de verre, les sables, les argiles, & tous les débris des productions de la mer amenés & déposés par les eaux, dans les temps subséquens, qui font l'objet de notre troisième Époque.



TROISIÈME ÉPOQUE.

LORSQUE LES EAUX ONT COUVERT
nos Continens.

A la date de trente ou trente-cinq mille ans de la formation des planètes, la Terre se trouvoit assez attiédie pour recevoir les eaux sans les rejeter en vapeurs. Le cahos de l'atmosphère avoit commencé de se débrouiller: non-seulement les eaux, mais toutes les matières volatiles que la trop grande chaleur y tenoit reléguées & suspendues, tombèrent successivement; elles remplirent toutes les profondeurs, couvrirent toutes les plaines, tous les intervalles qui se trouvoient entre les éminences de la surface du globe, & même elles surmontèrent toutes celles qui n'étoient pas excessivement élevées. On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe jusqu'à quinze cents toises au-dessus du niveau de la mer actuelle [20], puisqu'on trouve des coquilles & d'autres productions marines dans les Alpes & dans les Pyrénées jusqu'à cette même hauteur. On a les mêmes preuves pour les continens de l'Asie & de l'Afrique; & même dans celui de l'Amérique, où les montagnes sont plus élevées qu'en Europe, on a trouvé des coquilles marines à plus de deux mille

[20] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer du Sud. Il est donc certain que dans ces premiers temps, le diamètre du globe avoit deux lieues de plus, puisqu'il étoit enveloppé d'eau jusqu'à deux mille toises de hauteur. La surface de la Terre en général étoit donc beaucoup plus élevée qu'elle ne l'est aujourd'hui; & pendant une longue suite de temps les mers l'ont recouverte en entier, à l'exception peut-être de quelques terres très-élevées & des sommets des hautes montagnes qui seuls surmontoient cette mer universelle, dont l'élévation étoit au moins à cette hauteur où l'on cesse de trouver des coquilles; d'où l'on doit inférer que les animaux auxquels ces dépouilles ont appartenu peuvent être regardés comme les premiers habitans du globe, & cette population étoit innombrable, à en juger par l'immense quantité de leurs dépouilles & de leurs détrimens; puisque c'est de ces mêmes dépouilles & de leurs détrimens qu'ont été formées toutes les couches des pierres calcaires, des marbres, des craies & des tufs, qui composent nos collines & qui s'étendent sur de grandes contrées dans toutes les parties de la Terre.

Or dans les commencemens de ce séjour des eaux sur la surface du globe, n'avoient-elles pas un degré de chaleur que nos poissons & nos coquillages actuellement existans n'auroient pu supporter? & ne devons-nous pas présumer que les premières productions d'une mer encore bouillante, étoient différentes de celles qu'elle nous offre aujourd'hui? Cette grande chaleur ne pouvoit convenir qu'à d'autres natures de coquillages & de poissons;

& par conséquent c'est aux premiers temps de cette époque, c'est-à-dire, depuis trente jusqu'à quarante mille ans de la formation de la Terre, que l'on doit rapporter l'existence des espèces perdues dont on ne trouve nulle part les analogues vivans. Ces premières espèces, maintenant anéanties, ont subsisté pendant les dix ou quinze mille ans qui ont suivi le temps auquel les eaux venoient de s'établir.

Et l'on ne doit point être étonné de ce que j'avance ici qu'il y a eu des poissons & d'autres animaux aquatiques capables de supporter un degré de chaleur beaucoup plus grand que celui de la température actuelle de nos mers méridionales; puisqu'encore aujourd'hui, nous connoissons des espèces de poissons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux presque bouillantes, ou du moins chaudes jusqu'à 50 & 60 degrés [21] du thermomètre.

Mais pour ne pas perdre le fil des grands & nombreux phénomènes que nous avons à exposer, reprenons ces temps antérieurs, où les eaux jusqu'alors réduites en vapeurs, se sont condensées & ont commencé de tomber sur la Terre brûlante, aride, desséchée, crevassée par le feu: tâchons de nous représenter les prodigieux effets qui ont accompagné & suivi cette chute précipitée des matières volatiles, toutes séparées, combinées, sublimées dans le temps de la consolidation & pendant le progrès du

[21] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

premier refroidissement. La séparation de l'élément de l'air & de l'élément de l'eau, le choc des vents & des flots qui tomboient en tourbillons sur une terre fumante; la députation de l'atmosphère, qu'auparavant les rayons du Soleil ne pouvoient pénétrer; cette même atmosphère obscurcie de nouveau par les nuages d'une épaisse fumée; la cohobation mille fois répétée & le bouillonnement continuel des eaux tombées & rejetées alternativement; enfin la lessive de l'air, par l'abandon des matières volatiles précédemment sublimées, qui toutes s'en séparèrent & descendirent avec plus ou moins de précipitation: Quels mouvemens, quelles tempêtes ont dû précéder, accompagner & suivre l'établissement local de chacun de ces élémens! Et ne devons-nous pas rapporter à ces premiers momens de choc & d'agitation, les bouleversemens, les premières dégradations, les irrutions & les changemens qui ont donné une seconde forme à la plus grande partie de la surface de la Terre! Il est aisé de sentir que les eaux qui la couvroient alors presque toute entière, étant continuellement agitées par la rapidité de leur chute, par l'action de la Lune sur l'atmosphère & sur les eaux déjà tombées, par la violence des vents, &c. auront obéi à toutes ces impulsions, & que dans leurs mouvemens elles auront commencé par sillonner plus à fond les vallées de la Terre, par renverser les éminences les moins solides, rabaisser les crêtes des montagnes, percer leurs chaînes dans les points les plus foibles; & qu'après leur établissement, ces mêmes eaux se feront ouvert des routes souterraines,

qu'elles ont miné les voutes des cavernes, les ont fait écrouler, & que par conséquent ces mêmes eaux se sont abaissées successivement pour remplir les nouvelles profondeurs qu'elles venoient de former : Les cavernes étoient l'ouvrage du feu ; l'eau dès son arrivée a commencé par les attaquer ; elles les a détruites, & continue de les détruire encore : Nous devons donc attribuer l'abaissement des eaux à l'affaissement des cavernes, comme à la seule cause qui nous soit démontrée par les faits.

Voilà les premiers effets produits par la masse, par le poids & par le volume de l'eau ; mais elle en a produit d'autres par sa seule qualité : elle a saisi toutes les matières qu'elle pouvoit délayer & dissoudre ; elle s'est combinée avec l'air, la terre & le feu pour former les acides, les sels, &c. elle a converti les scories & les poudres du verre primitif en argiles ; ensuite elle a par son mouvement, transporté de place en place ces mêmes scories, & toutes les matières qui se trouvoient réduites en petits volumes. Il s'est donc fait dans cette seconde période, depuis trente-cinq jusqu'à cinquante mille ans, un si grand changement à la surface du globe, que la mer universelle, d'abord très-élevée, s'est successivement abaissée pour remplir les profondeurs occasionnées par l'affaissement des cavernes, dont les voutes naturelles sapées ou percées par l'action & l'effet de ce nouvel élément, ne pouvoient plus soutenir le poids cumulé des terres & des eaux dont elles étoient chargées. A mesure qu'il se faisoit quelque grand affaissement par la rupture

d'une ou de plusieurs cavernes, la surface de la Terre se déprimant en ces endroits, l'eau arrivoit de toutes parts pour remplir cette nouvelle profondeur, & par conséquent la hauteur générale des mers diminuoit d'autant; en sorte qu'étant d'abord à deux mille toises d'élévation, la mer a successivement baissé jusqu'au niveau où nous la voyons aujourd'hui.

On doit présumer que les coquilles & les autres productions marines que l'on trouve à de grandes hauteurs au-dessus du niveau actuel des mers, sont les espèces les plus anciennes de la Nature; & il seroit important pour l'Histoire Naturelle de recueillir un assez grand nombre de ces productions de la mer qui se trouvent à cette plus grande hauteur, & de les comparer avec celles qui sont dans les terrains plus bas. Nous sommes assurés que les coquilles dont nos collines sont composées appartiennent en partie à des espèces inconnues, c'est-à-dire, à des espèces dont aucune mer fréquentée ne nous offre les analogues vivans. Si jamais on fait un recueil de ces pétrifications prises à la plus grande élévation dans les montagnes, on sera peut-être en état de prononcer sur l'ancienneté plus ou moins grande de ces espèces, relativement aux autres. Tout ce que nous pouvons en dire aujourd'hui, c'est que quelques-uns des monumens qui nous démontrent l'existence de certains animaux terrestres & marins dont nous ne connoissons pas les analogues vivans, nous montrent en même temps que ces animaux étoient beaucoup plus grands qu'aucune

espèce du même genre actuellement subsistante : ces grosses dents molaires à pointes mousses , du poids de onze ou douze livres ; ces cornes d'ammon , de sept à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur , dont on trouve les moules pétrifiés , sont certainement des êtres gigantesques dans le genre des animaux quadrupèdes & dans celui des coquillages. La Nature étoit alors dans sa première force , & travailloit la matière organique & vivante avec une puissance plus active dans une température plus chaude : cette matière organique étoit plus divisée , moins combinée avec d'autres matières , & pouvoit se réunir & se combiner avec elle-même en plus grandes masses , pour se développer en plus grandes dimensions : cette cause est suffisante pour rendre raison de toutes les productions gigantesques qui paroissent avoir été fréquentes dans ces premiers âges du monde [22].

En fécondant les mers , la Nature répandoit aussi les principes de vie sur toutes les terres que l'eau n'avoit pu surmonter ou qu'elle avoit promptement abandonnées ; & ces terres , comme les mers , ne pouvoient être peuplées que d'animaux & de végétaux capables de supporter une chaleur plus grande que celle qui convient aujourd'hui à la Nature vivante. Nous avons des monumens tirés du sein de la terre , & particulièrement du fond des minières de charbon & d'ardoise , qui nous démontrent que quelques-uns des poissons & des végétaux que ces

[22] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

matières contiennent, ne sont pas des espèces actuellement existantes [23]. On peut donc croire que la population de la mer en animaux, n'est pas plus ancienne que celle de la terre en végétaux : les monumens & les témoins sont plus nombreux, plus évidens pour la mer ; mais ceux qui déposent pour la terre sont aussi certains, & semblent nous démontrer que ces espèces anciennes dans les animaux marins & dans les végétaux terrestres se sont anéanties, ou plutôt ont cessé de se multiplier dès que la terre & la mer ont perdu la grande chaleur nécessaire à l'effet de leur propagation.

Les coquillages ainsi que les végétaux de ce premier temps s'étant prodigieusement multipliés pendant ce long espace de vingt mille ans, & la durée de leur vie n'étant que de peu d'années, les animaux à coquilles, les polypes des coraux, des madrépores, des astroïtes & tous les petits animaux qui convertissent l'eau de la mer en pierre, ont, à mesure qu'ils périssent, abandonné leurs dépouilles & leurs ouvrages aux caprices des eaux : elles auront transporté, brisé & déposé ces dépouilles en mille & mille endroits ; car c'est dans ce même temps que le mouvement des marées & des vents réglés a commencé de former les couches horizontales de la surface de la Terre par les sédimens & le dépôt des eaux ; ensuite les courans ont donné à toutes les collines & à toutes les montagnes de médiocre hauteur des directions

[23] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

correspondantes ; en sorte que leurs angles saillans sont toujours opposés à des angles rentrans. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit à ce sujet dans notre Théorie de la Terre , & nous nous contenterons d'affirmer que cette disposition générale de la surface du globe par angles correspondans , ainsi que sa composition par couches horizontales , ou également & parallèlement inclinées , démontrent évidemment que la structure & la forme de la surface actuelle de la Terre ont été disposées par les eaux & produites par leurs sédimens. Il n'y a eu que les crêtes & les pics des plus hautes montagnes qui , peut-être , se sont trouvés hors d'atteinte aux eaux , ou n'en ont été surmontés que pendant un petit temps , & sur lesquels par conséquent la mer n'a point laissé d'empreintes : mais ne pouvant les attaquer par leur sommet , elle les a prises par la base ; elle a recouvert ou miné les parties inférieures de ces montagnes primitives ; elle les a environnées de nouvelles matières , ou bien elle a percé les voûtes qui les soutenoient ; souvent elle les a fait pencher : enfin elle a transporté dans leurs cavités intérieures les matières combustibles provenant du détriment des végétaux , ainsi que les matières pyriteuses , bitumineuses & minérales , pures ou mêlées de terres & de sédimens de toute espèce.

La production des argiles paroît avoir précédé celle des coquillages ; car la première opération de l'eau a été de transformer les scories & les poudres de verre en argiles : aussi les lits d'argiles se sont formés quelque

temps avant les bancs de pierres calcaires; & l'on voit que ces dépôts de matières argileuses ont précédé ceux des matières calcaires, car presque par-tout les rochers calcaires sont posés sur des glaises qui leur servent de base. Je n'avance rien ici qui ne soit démontré par l'expérience ou confirmé par les observations : tout le monde pourra s'assurer par des procédés aisés à répéter [24], que le verre & le grès en poudre se convertissent en peu de temps en argile, seulement en séjournant dans l'eau; & c'est d'après cette connoissance que j'ai dit, dans ma *Théorie de la Terre*, que les argiles n'étoient que des sables vitrescibles décomposés & pourris; j'ajoute ici que c'est probablement à cette décomposition du sable vitrescible dans l'eau qu'on doit attribuer l'origine de l'acide : car le principe acide qui se trouve dans l'argile peut être regardé comme une combinaison de la terre vitrescible avec le feu, l'air & l'eau; & c'est ce même principe acide qui est la première cause de la ductilité de l'argile & de toutes les autres matières; sans même en excepter les bitumes, les huiles & les graisses, qui ne sont ductiles & ne communiquent de la ductilité aux autres matières que parce qu'elles contiennent des acides.

Après la chute & l'établissement des eaux bouillantes sur la surface du globe, la plus grande partie des scories de verre qui la couvroient en entier ont donc été converties en assez peu de temps en argiles : tous les mouvemens

[24] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

de la mer ont contribué à la prompt formation de ces mêmes argiles, en remuant & transportant les scories & les poudres de verre, & les forçant de se présenter à l'action de l'eau dans tous les sens : Et peu de temps après, les argiles formées par l'intermède & l'impression de l'eau ont successivement été transportées & déposées au-dessus de la roche primitive du globe, c'est-à-dire, au-dessus de la masse solide de matières vitrescibles qui en fait le fond, & qui par sa ferme consistance & sa dureté, avoit résisté à cette même action des eaux.

La décomposition des poudres & des sables vitrescibles, & la production des argiles, se sont faites en d'autant moins de temps que l'eau étoit plus chaude : cette décomposition a continué de se faire & se fait encore tous les jours, mais plus lentement & en bien moindre quantité ; car quoique les argiles se présentent presque par-tout comme enveloppant le globe, quoique souvent ces couches d'argiles aient cent & deux cents pieds d'épaisseur, quoique les rochers de pierres calcaires & toutes les collines composées de ces pierres soient ordinairement appuyées sur des couches argileuses, on trouve quelquefois au-dessous de ces mêmes couches des sables vitrescibles qui n'ont pas été convertis, & qui conservent le caractère de leur première origine. Il y a aussi des sables vitrescibles à la superficie de la terre & sur celle du fond des mers, mais la formation de ces sables vitrescibles qui se présentent à l'extérieur est d'un temps bien postérieur à la formation des autres sables de même

nature, qui se trouvent à de grandes profondeurs sous les argiles; car ces sables qui se présentent à la superficie de la terre, ne sont que les détrimens des granites, des grès & de la roche vitreuse dont les masses forment les noyaux & les sommets des montagnes, desquelles les pluies, la gelée & les autres agens extérieurs, ont détaché & détachent encore tous les jours des petites parties, qui sont ensuite entraînées & déposées par les eaux courantes sur la surface de la terre: on doit donc regarder comme très-récente en comparaison de l'autre, cette production des sables vitrescibles qui se présentent sur le fond de la mer ou à la superficie de la terre.

Ainsi les argiles & l'acide qu'elles contiennent, ont été produits très-peu de temps après l'établissement des eaux & peu de temps avant la naissance des coquillages; car nous trouvons dans ces mêmes argiles une infinité de bélemnites, de pierres lenticulaires, de cornes d'ammon & d'autres échantillons de ces espèces perdues dont on ne retrouve nulle part les analogues vivans. J'ai trouvé moi-même dans une fouille que j'ai fait creuser à cinquante pieds de profondeur, au plus bas d'un petit vallon (*m*) tout composé d'argile, & dont les collines voisines étoient aussi d'argile jusqu'à quatre-vingts pieds de hauteur; j'ai trouvé, dis-je, des bélemnites qui avoient huit pouces de long sur près d'un pouce de diamètre, & dont quelques-unes étoient attachées à une partie plate & mince

(*m*) Ce petit vallon est tout voisin de la ville de Montbard, au midi.
comme

comme l'est le têt des crustacées. J'y ai trouvé de même un grand nombre de cornes d'ammon pyriteuses & bronzées, & des milliers de pierres lenticulaires. Ces anciennes dépouilles étoient, comme l'on voit, enfouies dans l'argile à cent trente pieds de profondeur; car quoiqu'on n'eût creusé qu'à cinquante pieds dans cette argile au milieu du vallon, il est certain que l'épaisseur de cette argile étoit originairement de cent trente pieds, puisque les couches en sont élevées des deux côtés à quatre-vingts pieds de hauteur au-dessus: cela me fut démontré par la correspondance de ces couches & par celle des bancs de pierres calcaires qui les surmontent de chaque côté du vallon. Ces bancs calcaires ont cinquante-quatre pieds d'épaisseur, & leurs différens lits se trouvent correspondans & posés horizontalement à la même hauteur au-dessus de la couche immense d'argile qui leur sert de base & s'étend sous les collines calcaires de toute cette contrée.

Le temps de la formation des argiles a donc immédiatement suivi celui de l'établissement des eaux: le temps de la formation des premiers coquillages doit être placé quelques siècles après; & le temps du transport de leurs dépouilles a suivi presque immédiatement; il n'y a eu d'intervalle qu'autant que la Nature en a mis entre la naissance & la mort de ces animaux à coquilles. Comme l'impression de l'eau convertissoit chaque jour les sables vitrescibles en argiles, & que son mouvement les transportoit de place en place, elle entraînoit en même temps les coquilles & les autres dépouilles & débris des productions

marines , & déposant le tout comme des sédimens , elle a formé dès -lors les couches d'argile où nous trouvons aujourd'hui ces monumens , les plus anciens de la Nature organisée , dont les modèles ne subsistent plus : ce n'est pas qu'il n'y ait aussi dans les argiles des coquilles dont l'origine est moins ancienne ; & même quelques espèces que l'on peut comparer avec celles de nos mers , & mieux encore avec celles des mers méridionales ; mais cela n'ajoute aucune difficulté à nos explications , car l'eau n'a pas cessé de convertir en argiles toutes les scories de verre & tous les sables vitrescibles qui se sont présentés à son action : elle a donc formé des argiles en grande quantité , dès qu'elle s'est emparée de la surface de la Terre : elle a continué & continue encore de produire le même effet ; car la mer transporte aujourd'hui ses vases avec les dépouilles des coquillages actuellement vivans , comme elle a autrefois transporté ces mêmes vases avec les dépouilles des coquillages alors existans.

La formation des schistes , des ardoises , des charbons de terre & des matières bitumineuses , date à peu-près du même temps : ces matières se trouvent ordinairement dans les argiles à d'assez grandes profondeurs ; elles paroissent même avoir précédé l'établissement local des dernières couches d'argile ; car au-dessous de cent trente pieds d'argile dont les lits contenoient des bélemnites , des cornes d'ammon & d'autres débris des plus anciennes coquilles , j'ai trouvé des matières charbonneuses & inflammables , & l'on fait que la plupart des mines de charbon de terre

font plus ou moins surmontées par des couches de terres argileuses : Je crois même pouvoir avancer que c'est dans ces terres qu'il faut chercher les veines de charbon desquelles la formation est un peu plus ancienne que celle des couches extérieures des terres argileuses qui les surmontent : ce qui le prouve, c'est que les veines de ces charbons de terre sont presque toujours inclinées ; tandis que celles des argiles, ainsi que toutes les autres couches extérieures du globe, sont ordinairement horizontales. Ces dernières ont donc été formées par le sédiment des eaux qui s'est déposé de niveau sur une base horizontale ; tandis que les autres, puisqu'elles sont inclinées, semblent avoir été amenées par un courant sur un terrain en pente. Ces veines de charbon, qui toutes sont composées de végétaux mêlés de plus ou moins de bitume, doivent leur origine aux premiers végétaux que la Terre a formés : toutes les parties du globe qui se trouvoient élevées au-dessus des eaux produisirent dès les premiers temps une infinité de plantes & d'arbres de toutes espèces, lesquels bientôt tombant de vétusté, furent entraînés par les eaux & formèrent des dépôts de matières végétales en une infinité d'endroits ; & comme les bitumes & les autres huiles terrestres paroissent provenir des substances végétales & animales ; qu'en même temps l'acide provient de la décomposition du sable vitrescible par le feu, l'air & l'eau, & qu'enfin il entre de l'acide dans la composition des bitumes, puisqu'avec une huile végétale & de l'acide on peut faire du bitume : il paroît que les eaux se sont

dès-lors mêlées avec ces bitumes & s'en sont imprégnées pour toujours; & comme elles transportoient incessamment les arbres & les autres matières végétales descendues des hauteurs de la Terre, ces matières végétales ont continué de se mêler avec les bitumes déjà formés des résidus des premiers végétaux, & la mer, par son mouvement & par ses courans, les a remuées, transportées & déposées sur les éminences d'argile qu'elle avoit formées précédemment.

Les couches d'ardoises, qui contiennent aussi des végétaux & même des poissons, ont été formées de la même manière, & l'on peut en donner des exemples, qui sont pour ainsi dire sous nos yeux (*n*). Ainsi les ardoisières & les mines de charbon ont ensuite été recouvertes par d'autres couches de terres argileuses que la mer a déposées dans des temps postérieurs: il y a même eu des intervalles considérables & des alternatives de mouvement entre l'établissement des différentes couches de charbon dans le même terrain; car on trouve souvent au-dessous de la première couche de charbon une veine d'argile ou d'autre terre qui suit la même inclinaison, & ensuite on trouve assez communément une seconde couche de charbon inclinée comme la première, & souvent une troisième, également séparées l'une de l'autre par des veines de terre, & quelquefois même par des bancs de pierres calcaires, comme dans les mines

(*n*) Voyez le numero [13] des Notes justificatives des faits.

de charbon du Haynault. L'on ne peut donc pas douter que les couches les plus basses de charbon n'aient été produites les premières, par le transport des matières végétales amenées par les eaux : & lorsque le premier dépôt d'où la mer enlevait ces matières végétales se trouvoit épuisé, le mouvement des eaux continuoit de transporter au même lieu les terres ou les autres matières qui environnoient ce dépôt : ce sont ces terres qui forment aujourd'hui la veine intermédiaire entre les deux couches de charbon, ce qui suppose que l'eau amenoit ensuite de quelqu'autre dépôt des matières végétales pour former la seconde couche de charbon. J'entends ici par couches, la veine entière de charbon prise dans toute son épaisseur, & non pas les petites couches ou feuillets dont la substance même du charbon est composée, & qui souvent sont extrêmement minces : ce sont ces mêmes feuillets, toujours parallèles entr'eux, qui démontrent que ces masses de charbon ont été formées & déposées par le sédiment & même par la stillation des eaux imprégnées de bitume ; & cette même forme de feuillets se trouve dans les nouveaux charbons dont les couches se forment par stillation, aux dépens des couches plus anciennes. Ainsi les feuillets du charbon de terre ont pris leur forme par deux causes combinées : la première est le dépôt toujours horizontal de l'eau ; & la seconde, la disposition des matières végétales, qui tendent à faire des feuillets (o). Au surplus,

(o) Voyez l'expérience de M. de Morveau, sur une concrétion blanche qui est devenue du charbon de terre noir & feuilleté.

ce sont les morceaux de bois souvent entiers, & les détrimens très-reconnoissables d'autres végétaux, qui prouvent évidemment que la substance de ces charbons de terre n'est qu'un assemblage de débris de végétaux liés ensemble par des bitumes.

La seule chose qui pourroit être difficile à concevoir, c'est l'immense quantité de débris de végétaux que la composition de ces mines de charbon suppose, car elles sont très-épaisses, très-étendues & se trouvent en une infinité d'endroits: mais si l'on fait attention à la production peut-être encore plus immense de végétaux, qui s'est faite pendant vingt ou vingt-cinq mille ans, & si l'on pense en même temps que l'homme n'étant pas encore créé, il n'y avoit aucune destruction des végétaux par le feu, on sentira qu'ils ne pouvoient manquer d'être emportés par les eaux, & de former en mille endroits différens des couches très-étendues de matière végétale; on peut se faire une idée en petit de ce qui est alors arrivé en grand: Quelle énorme quantité de gros arbres certains fleuves, comme le Mississipi, n'entraînent-ils pas dans la mer! Le nombre de ces arbres est si prodigieux, qu'il empêche dans de certaines saisons la navigation de ce large fleuve: il en est de même sur la rivière des Amazones & sur la plupart des grands fleuves des continens déserts ou mal peuplés. On peut donc penser par cette comparaison, que toutes les terres élevées au-dessus des eaux étant dans le commencement couvertes d'arbres & d'autres végétaux, que rien ne détruisoit que

leur vétusté, il s'est fait dans cette longue période de temps des transports successifs de tous ces végétaux & de leurs détrimens, entraînés par les eaux courantes du haut des montagnes jusqu'aux mers. Les mêmes contrées inhabitées de l'Amérique nous en fournissent un autre exemple frappant : On voit à la Guyane des forêts de palmiers *latamiers*, de plusieurs lieues d'étendue, qui croissent dans des espèces de marais, qu'on appelle des *Savanes noyées*, qui ne sont que des appendices de la mer : ces arbres après avoir vécu leur âge, tombent de vétusté & sont emportés par le mouvement des eaux. Les forêts plus éloignées de la mer & qui couvrent toutes les hauteurs de l'intérieur du pays, sont moins peuplées d'arbres sains & vigoureux que jonchées d'arbres décrépits & à demi pourris : les Voyageurs qui sont obligés de passer la nuit dans ces bois, ont soin d'examiner le lieu qu'ils choisissent pour gîte, afin de reconnoître s'il n'est environné que d'arbres solides, & s'ils ne courent pas risque d'être écrasés pendant leur sommeil par la chute de quelque arbre pourri sur pied ; & la chute de ces arbres en grand nombre est très-fréquente : un seul coup de vent fait souvent un abbatis si considérable, qu'on en entend le bruit à de grandes distances. Ces arbres roulans du haut des montagnes, en renversent quantité d'autres, & ils arrivent ensemble dans les lieux les plus bas, où ils achèvent de pourrir, pour former de nouvelles couches de terre végétale, ou bien ils sont entraînés par les eaux courantes dans les mers voisines,

pour aller former au loin de nouvelles couches de charbon fossile.

Les détrimens des substances végétales font donc le premier fond des mines de charbon ; ce sont des trésors que la Nature semble avoir accumulés d'avance pour les besoins à venir des grandes populations : plus les hommes se multiplieront, plus les forêts diminueront : le bois ne pouvant plus suffire à leur consommation, ils auront recours à ces immenses dépôts de matières combustibles, dont l'usage leur deviendra d'autant plus nécessaire, que le globe se refroidira davantage ; néanmoins ils ne les épuiseront jamais, car une seule de ces mines de charbon contient peut-être plus de matière combustible que toutes les forêts d'une vaste contrée.

L'ardoise, qu'on doit regarder comme une argile durcie, est formée par couches, qui contiennent de même du bitume & des végétaux, mais en bien plus petite quantité ; & en même temps elles renferment souvent des coquilles, des crustacées & des poissons qu'on ne peut rapporter à aucune espèce connue ; ainsi l'origine des charbons & des ardoises date du même temps : la seule différence qu'il y ait entre ces deux sortes de matières, c'est que les végétaux composent la majeure partie de la substance des charbons de terre, au lieu que le fonds de la substance de l'ardoise est le même que celui de l'argile, & que les végétaux ainsi que les poissons ne paroissent s'y trouver qu'accidentellement & en assez petit nombre ; mais toutes deux contiennent du bitume, &
font

sont formées par feuillets ou par couches très-minces toujours parallèles entr'elles, ce qui démontre clairement qu'elles ont également été produites par les sédimens successifs d'une eau tranquille, & dont les oscillations étoient parfaitement réglées, telles que sont celles de nos marées ordinaires ou des courans constans des eaux.

Reprenant donc pour un instant tout ce que je viens d'exposer, la masse du globe terrestre composée de verre en fusion, ne présentait d'abord que les boursoufflures & les cavités irrégulières qui se forment à la superficie de toute matière liquéfiée par le feu & dont le refroidissement resserre les parties : pendant ce temps & dans le progrès du refroidissement, les élémens se sont séparés, les liquations & les sublimations des substances métalliques & minérales se sont faites, elles ont occupé les cavités des terres élevées & les fentes perpendiculaires des montagnes ; car ces pointes avancées au-dessus de la surface du globe s'étant refroidies les premières, elles ont aussi présenté aux élémens extérieurs les premières fentes produites par le resserrement de la matière qui se refroidissoit. Les métaux & les minéraux ont été poussés par la sublimation, ou déposés par les eaux dans toutes ces fentes, & c'est par cette raison qu'on les trouve presque tous dans les hautes montagnes, & qu'on ne rencontre dans les terres plus basses que des mines de nouvelle formation : peu de temps après les argiles se sont formées, les premiers coquillages & les premiers végétaux ont pris naissance ; & à mesure qu'ils ont péri, leurs dépouilles & leurs

détrimens ont fait les pierres calcaires, & ceux des végétaux ont produit les bitumes & les charbons; & en même temps les eaux par leur mouvement & par leurs sédimens, ont composé l'organisation de la surface de la Terre par couches horizontales; ensuite les courans de ces mêmes eaux lui ont donné sa forme extérieure par angles saillans & rentrans; & ce n'est pas trop étendre le temps nécessaire pour toutes ces grandes opérations & ces immenses constructions de la Nature, que de compter vingt mille ans depuis la naissance des premiers coquillages & des premiers végétaux: ils étoient déjà très-multipliés, très-nombreux à la date de quarante-cinq mille ans de la formation de la Terre; & comme les eaux qui d'abord étoient si prodigieusement élevées, s'abaissèrent successivement & abandonnèrent les terres qu'elles surmontoient auparavant, ces terres présentèrent dès-lors une surface toute jonchée de productions marines.

La durée du temps pendant lequel les eaux couvroient nos continens a été très-longue; l'on n'en peut pas douter en considérant l'immense quantité de productions marines qui se trouvent jusqu'à d'assez grandes profondeurs & à de très-grandes hauteurs dans toutes les parties de la Terre. Et combien ne devons-nous pas encore ajouter de durée à ce temps déjà si long, pour que ces mêmes productions marines aient été brisées, réduites en poudre & transportées par le mouvement des eaux, & former ensuite les marbres, les pierres calcaires & les craies! Cette longue suite de siècles, cette

durée de vingt mille ans , me paroît encore trop courte pour la succession des effets que tous ces monumens nous démontrent.

Car il faut se représenter ici la marche de la Nature , & même se rappeler l'idée de ses moyens. Les molécules organiques vivantes ont existé dès que les élémens d'une chaleur douce ont pu s'incorporer avec les substances qui composent les corps organisés ; elles ont produit sur les parties élevées du globe une infinité de végétaux , & dans les eaux un nombre immense de coquillages , de crustacées & de poissons , qui se sont bientôt multipliés par la voie de la génération. Cette multiplication des végétaux & des coquillages , quelque rapide qu'on puisse la supposer , n'a pu se faire que dans un grand nombre de siècles , puisqu'elle a produit des volumes aussi prodigieux que le sont ceux de leurs détrimens ; en effet pour juger de ce qui s'est passé , il faut considérer ce qui se passe. Or ne faut-il pas bien des années pour que des huîtres qui s'amoncellent dans quelques endroits de la mer , s'y multiplient en assez grande quantité pour former une espèce de rocher ? Et combien n'a-t-il pas fallu de siècles pour que toute la matière calcaire de la surface du globe ait été produite ? Et n'est-on pas forcé d'admettre , non-seulement des siècles , mais des siècles de siècles , pour que ces productions marines aient été non-seulement réduites en poudre , mais transportées & déposées par les eaux , de manière à pouvoir former les craies , les marnes , les marbres & les pierres calcaires ?

Et combien de siècles encore ne faut-il pas admettre pour que ces mêmes matières calcaires, nouvellement déposées par les eaux, se soient purgées de leur humidité superflue, puis séchées & durcies au point qu'elles le sont aujourd'hui & depuis si long-temps ?

Comme le globe terrestre n'est pas une sphère parfaite, qu'il est plus épais sous l'Équateur que sous les pôles, & que l'action du Soleil est aussi bien plus grande dans les climats méridionaux, il en résulte que les contrées polaires ont été refroidies plus tôt que celles de l'Équateur. Ces parties polaires de la Terre ont donc reçu les premières les eaux & les matières volatiles qui sont tombées de l'atmosphère ; le reste de ces eaux a dû tomber ensuite sur les climats que nous appelons tempérés, & ceux de l'Équateur auront été les derniers abreuvés. Il s'est passé bien des siècles avant que les parties de l'Équateur aient été assez attiédies pour admettre les eaux : l'équilibre & même l'occupation des mers a donc été long-temps à se former & à s'établir ; & les premières inondations ont dû venir des deux pôles. Mais nous avons remarqué (*p*) que tous les continens terrestres finissent en pointe vers les régions australes : ainsi les eaux sont venues en plus grande quantité du pôle austral que du pôle boréal, d'où elles ne pouvoient que refluer & non pas arriver, du moins avec autant de force ; sans quoi les continens auroient pris une forme

(*p*) Voyez Hist. Nat. tome I, *Théorie de la Terre*, art. Géographie.

toute différente de celle qu'ils nous présentent : ils se feroient élargis vers les plages australes au lieu de se rétrécir. En effet, les contrées du pôle austral ont dû se refroidir plus vite que celles du pôle boréal, & par conséquent recevoir plutôt les eaux de l'atmosphère, parce que le Soleil fait un peu moins de séjour sur cet hémisphère austral que sur le boréal ; & cette cause me paroît suffisante pour avoir déterminé le premier mouvement des eaux & le perpétuer ensuite assez long-temps pour avoir aiguisé les pointes de tous les continens terrestres.

D'ailleurs il est certain que les deux continens n'étoient pas encore séparés vers notre Nord, & que même leur séparation ne s'est faite que long-temps après l'établissement de la Nature vivante dans nos climats septentrionaux, puisque les éléphants ont en même temps existé en Sibérie & au Canada ; ce qui prouve invinciblement la continuité de l'Asie ou de l'Europe avec l'Amérique : tandis qu'au contraire, il paroît également certain que l'Afrique étoit dès les premiers temps séparée de l'Amérique méridionale, puisqu'on n'a pas trouvé dans cette partie du nouveau Monde un seul des animaux de l'ancien continent, ni aucune dépouille qui puisse indiquer qu'ils y aient autrefois existé. Il paroît que les éléphants dont on trouve les ossemens dans l'Amérique septentrionale, y sont demeurés confinés, qu'ils n'ont pu franchir les hautes montagnes qui sont au sud de l'isthme de Panama, & qu'ils n'ont jamais pénétré dans les vastes contrées

de l'Amérique méridionale : mais il est encore plus certain que les mers qui séparent l'Afrique & l'Amérique existoient avant la naissance des éléphants en Afrique ; car si ces deux continens eussent été contigus , les animaux de Guinée se trouveroient au Bresil , & l'on eût trouvé des dépouilles de ces animaux dans l'Amérique méridionale comme l'on en trouve dans les terres de l'Amérique septentrionale.

Ainsi dès l'origine & dans le commencement de la Nature vivante , les terres les plus élevées du globe & les parties de notre Nord ont été les premières peuplées par les espèces d'animaux terrestres auxquels la grande chaleur convient le mieux : les régions de l'Équateur sont demeurées long - temps désertes , & même arides & sans mers. Les terres élevées de la Sibérie , de la Tartarie & de plusieurs autres endroits de l'Asie , toutes celles de l'Europe qui forment la chaîne des montagnes de Gallice , des Pyrénées , de l'Auvergne , des Alpes , des Apennins , de Sicile , de la Grèce & de la Macédoine , ainsi que les monts Riphées , Rymniques , &c. ont été les premières contrées habitées , même pendant plusieurs siècles , tandis que toutes les terres moins élevées étoient encore couvertes par les eaux.

Pendant ce long espace de durée que la mer a séjourné sur nos terres , les sédimens & les dépôts des eaux ont formé les couches horizontales de la Terre , les inférieures d'argiles , & les supérieures de pierres calcaires. C'est dans la mer même que s'est opérée la pétrification

des marbres & des pierres : d'abord ces matières étoient molles , ayant été fucceffivement déposées les unes fur les autres , à mefure que les eaux les amenoient & les laiffoient tomber en forme de fédimens : enfuite elles fe font peu-à-peu durcies par la force de l'affinité de leurs parties conftituantes , & enfin elles ont formé toutes les masses des rochers calcaires , qui font composées de couches horizontales ou également inclinées , comme le font toutes les autres matières déposées par les eaux.

C'est dès les premiers temps de cette même période de durée que fe font déposées les argiles où fe trouvent les débris des anciens coquillages ; & ces animaux à coquilles n'étoient pas les feuls alors existans dans la mer ; car indépendamment des coquilles , on trouve des débris de cruftacées , des pointes d'ourfins , des vertèbres d'étoiles dans ces mêmes argiles. Et dans les ardoifes , qui ne font que des argiles durcies & mêlées d'un peu de bitume , on trouve , ainfi que dans les fchiftes , des impressions entières & très-bien confervées , de plantes , de cruftacées & de poiffons de différentes grandeurs : enfin dans les minières de charbon de terre , la masse entière de charbon ne paroît composée que de débris de végétaux. Ce font-là les plus anciens monumens de la Nature vivante , & les premières productions organisées tant de la mer que de la terre.

Les régions feptentrionales , & les parties les plus élevées du globe , & fur-tout les fommets des montagnes dont nous avons fait l'énumération , & qui pour la plupart

ne présentent aujourd'hui que des faces sèches & des sommets stériles, ont donc autrefois été des terres fécondes & les premières où la Nature se soit manifestée; parce que ces parties du globe ayant été bien plus tôt refroidies que les terres plus basses ou plus voisines de l'Équateur, elles auront les premières reçu les eaux de l'atmosphère & toutes les autres matières qui pouvoient contribuer à la fécondation. Ainsi l'on peut présumer qu'avant l'établissement fixe des mers, toutes les parties de la terre qui se trouvoient supérieures aux eaux ont été fécondées, & qu'elles ont dû dès-lors & dans ce temps produire les plantes dont nous retrouvons aujourd'hui les impressions dans les ardoises, & toutes les substances végétales qui composent les charbons de terre.

Dans ce même temps où nos terres étoient couvertes par la mer, & tandis que les bancs calcaires de nos collines se formoient des détrimens de ses productions, plusieurs monumens nous indiquent qu'il se détachoit du sommet des montagnes primitives & des autres parties découvertes du globe, une grande quantité de substances vitrescibles, lesquelles sont venues par alluvion, c'est-à-dire, par le transport des eaux, remplir les fentes & les autres intervalles que les masses calcaires laissoient entr'elles. Ces fentes perpendiculaires ou légèrement inclinées dans les bancs calcaires, se sont formées par le resserrement de ces matières calcaires, lorsqu'elles se sont séchées & durcies, de la même manière que s'étoient faites précédemment les premières fentes perpendiculaires
dans

dans les montagnes vitrescibles produites par le feu, lorsque ces matières se sont resserrées par leur consolidation. Les pluies, les vents & les autres agens extérieurs avoient déjà détaché de ces masses vitrescibles une grande quantité de petits fragmens que les eaux transportoient en différens endroits. En cherchant des mines de fer dans des collines de pierres calcaires, j'ai trouvé plusieurs fentes & cavités remplies de mines de fer en grains, mêlées de sable vitrescible & de petits cailloux arrondis. Ces sacs ou nids de mine de fer ne s'étendent pas horizontalement, mais descendent presque perpendiculairement, & ils sont tous situés sur la crête la plus élevée des collines calcaires (q). J'ai reconnu plus d'une centaine de ces sacs, & j'en ai trouvé huit principaux & très-considérables dans la seule étendue de terrain qui avoisine mes forges, à une ou deux lieues de distance : toutes ces mines étoient en grains assez menus, & plus ou moins mélangés de sable vitrescible & de petits cailloux. J'ai fait exploiter cinq de ces mines pour l'usage de mes fourneaux : on a fouillé les unes à cinquante ou soixante pieds, & les autres jusqu'à cent soixante-quinze pieds de profondeur : elles sont toutes également situées dans les fentes des rochers calcaires, & il n'y a dans cette contrée

(q) Je puis encore citer ici les mines de fer en pierre, qui se trouvent en Champagne, & qui sont *ensachées* entre les rochers calcaires, dans des directions & des inclinaisons différentes, perpendiculaires ou obliques. Voyez le *Recueil des Mémoires de Physique & d'Histoire Naturelle*, par M. de Grignon, in-4.^o Paris, 1775, page 35 & suiv.

ni roc vitrescible, ni quartz, ni grès, ni cailloux ni granites; en sorte que ces mines de fer, qui sont en grains plus ou moins gros, & qui sont toutes plus ou moins mélangées de sable vitrescible & de petits cailloux, n'ont pu se former dans les matières calcaires, où elles sont renfermées de tous côtés comme entre des murailles; & par conséquent elles y ont été amenées de loin par le mouvement des eaux qui les y auront déposées en même temps qu'elles déposoient ailleurs des glaises & d'autres sédimens; car ces sacs de mine de fer en grains sont tous surmontés ou latéralement accompagnés d'une espèce de terre limonneuse rougeâtre, plus pétrissable, plus pure & plus fine que l'argile commune. Il paroît même que cette terre limonneuse, plus ou moins colorée de la teinture rouge que le fer donne à la terre, est l'ancienne matrice de ces mines de fer, & que c'est dans cette même terre que les grains métalliques ont dû se former avant leur transport. Ces mines, quoique situées dans des collines entièrement calcaires, ne contiennent aucun gravier de cette même nature; il se trouve seulement, à mesure qu'on descend, quelques masses isolées de pierres calcaires autour desquelles tournent les veines de la mine, toujours accompagnées de la terre rouge, qui souvent traverse les veines de la mine, ou bien est appliquée contre les parois des rochers calcaires qui la renferment. Et ce qui prouve d'une manière évidente que ces dépôts de mines se sont faits par le mouvement des eaux, c'est qu'après avoir vidé les fentes & cavités qui les contiennent, on voit à

ne pouvoir s'y tromper , que les parois de ces fentes ont été usées & même polies par l'eau , & que par conséquent elle les a remplies & baignées pendant un assez long-temps avant d'y avoir déposé la mine de fer , les petits cailloux , le sable vitrescible & la terre limonneuse , dont ces fentes sont actuellement remplies ; & l'on ne peut pas se prêter à croire que les grains de fer se soient formés dans cette terre limonneuse depuis qu'elle a été déposée dans ces fentes de rochers ; car une chose tout aussi évidente que la première , s'oppose à cette idée , c'est que la quantité de mines de fer paroît surpasser de beaucoup celle de la terre limonneuse. Les grains de cette substance métallique ont à la vérité tous été formés dans cette même terre , qui n'a elle-même été produite que par le résidu des matières animales & végétales , dans lequel nous démontrerons la production du fer en grains ; mais cela s'est fait avant leur transport & leur dépôt dans les fentes des rochers. La terre limonneuse , les grains de fer , le sable vitrescible & les petits cailloux ont été transportés & déposés ensemble ; & si depuis il s'est formé dans cette même terre des grains de fer , ce ne peut être qu'en petite quantité. J'ai tiré de chacune de ces mines plusieurs milliers de tonneaux , & sans avoir mesuré exactement la quantité de terre limonneuse qu'on a laissée dans ces mêmes cavités , j'ai vu qu'elle étoit bien moins considérable que la quantité de la mine de fer dans chacune.

Mais ce qui prouve encore que ces mines de fer en grains ont été toutes amenées par le mouvement des

eaux, c'est que dans ce même canton, à trois lieues de distance, il y a une assez grande étendue de terrain formant une espèce de petite plaine, au-dessus des collines calcaires : & aussi élevée que celles dont je viens de parler, & qu'on trouve dans ce terrain une grande quantité de mine de fer en grain, qui est très-différemment mélangée & autrement située ; car au lieu d'occuper les fentes perpendiculaires & les cavités intérieures des rochers calcaires : au lieu de former un ou plusieurs sacs perpendiculaires, cette mine de fer est au contraire déposée *en nappe*, c'est-à-dire, par couches horizontales, comme tous les autres sédimens des eaux : au lieu de descendre profondément comme les premières, elle s'étend presque à la surface du terrain, sur une épaisseur de quelques pieds : au lieu d'être mélangée de cailloux & de sable vitrescible, elle n'est au contraire mêlée par-tout que de graviers & de sables calcaires. Elle présente de plus un phénomène remarquable ; c'est un nombre prodigieux de cornes d'ammon & d'autres anciens coquillages, en sorte qu'il semble que la mine entière en soit composée ; tandis que dans les huit autres mines dont j'ai parlé ci-dessus, il n'existe pas le moindre vestige de coquilles, ni même aucun fragment, aucun indice du genre calcaire, quoiqu'elles soient enfermées entre des masses de pierres entièrement calcaires. Cette autre mine, qui contient un nombre si prodigieux de débris de coquilles marines, même des plus anciennes, aura donc été transportée avec tous ces débris de coquilles, par le mou-

vement des eaux, & déposée en forme de sédiment par couches horizontales; & les grains de fer qu'elle contient & qui sont encore bien plus petits que ceux des premières mines, mêlées de cailloux, auront été amenés avec les coquilles mêmes. Ainsi le transport de toutes ces matières & le dépôt de toutes ces mines de fer en grains, se font faits par alluvion à peu-près dans le même temps, c'est-à-dire, lorsque les mers couvroient encore nos collines calcaires.

Et le sommet de toutes ces collines, ni les collines elles-mêmes, ne nous représentent plus à beaucoup près le même aspect qu'elles avoient lorsque les eaux les ont abandonnées. A peine leur forme primitive s'est-elle maintenue; leurs angles saillans & rentrans sont devenus plus obtus, leurs pentes moins rapides, leurs sommets moins élevés & plus chenus, les pluies en ont détaché & entraîné les terres; les collines se sont donc rabaisées peu-à-peu, & les vallons se sont en même temps remplis de ces terres entraînées par les eaux pluviales ou courantes. Qu'on se figure ce que devoit être autrefois la forme du terrain à Paris & aux environs; d'une part, sur les collines de Vaugirard jusqu'à Sève, on voit des carrières de pierres calcaires remplies de coquilles pétrifiées; de l'autre côté vers Montmartre, des collines de plâtre & de matières argileuses; & ces collines, à-peu-près également élevées au-dessus de la Seine, ne sont aujourd'hui que d'une hauteur très-médiocre; mais au fond des puits que l'on a faits à Bissère & à l'École militaire, on a trouvé des

bois travaillés de main d'hommes à soixante-quinze pieds de profondeur ; ainsi l'on ne peut douter que cette vallée de la Seine ne se soit remplie de plus de soixante-quinze pieds seulement depuis que les hommes existent ; & qui fait de combien les collines adjacentes ont diminué dans le même temps par l'effet des pluies , & quelle étoit l'épaisseur de terre dont elles étoient autrefois revêtues ? Il en est de même de toutes les autres collines & de toutes les autres vallées ; elles étoient peut-être du double plus élevées , & du double plus profondes dans le temps que les eaux de la mer les ont laissées à découvert. On est même assuré que les montagnes s'abaissent encore tous les jours , & que les vallées se remplissent à-peu-près dans la même proportion ; seulement cette diminution de la hauteur des montagnes , qui ne se fait aujourd'hui que d'une manière presque insensible , s'est faite beaucoup plus vite dans les premiers temps en raison de la plus grande rapidité de leur pente , & il faudra maintenant plusieurs milliers d'années pour que les inégalités de la surface de la Terre se réduisent encore autant qu'elles l'ont fait en peu de siècles dans les premiers âges.

Mais revenons à cette époque antérieure où les eaux , après être arrivées des régions polaires , ont gagné celles de l'Équateur. C'est dans ces terres de la zone torride où se sont faits les plus grands bouleversemens ; pour en être convaincu , il ne faut que jeter les yeux sur un globe géographique , on reconnoîtra que presque tout l'espace compris entre les cercles de cette zone ne

présente que les débris de continens bouleversés & d'une terre ruinée. L'immense quantité d'îles, de détroits, de hauts & de bas-fonds, de bras de mer & de terre entre-coupés, prouve les nombreux affaissemens qui se sont faits dans cette vaste partie du monde. Les montagnes y sont plus élevées, les mers plus profondes que dans tout le reste de la Terre; & c'est sans doute lorsque ces grands affaissemens se sont faits dans les contrées de l'Équateur, que les eaux qui couvroient nos continens se sont abaissées & retirées en coulant à grands flots vers ces terres du Midi dont elles ont rempli les profondeurs, en laissant à découvert d'abord les parties les plus élevées des terres & ensuite toute la surface de nos continens.

Qu'on se représente l'immense quantité des matières de toute espèce qui ont alors été transportées par les eaux; combien de sédimens de différente nature n'ont-elles pas déposés les uns sur les autres, & combien par conséquent la première face de la Terre n'a-t-elle pas changé par ces révolutions? d'une part, le flux & le reflux donnoit aux eaux un mouvement constant d'Orient en Occident; d'autre part, les alluvions venant des pôles croisoient ce mouvement & déterminoient les efforts de la mer autant & peut-être plus vers l'Équateur que vers l'Occident. Combien d'irruptions particulières se sont faites alors de tous côtés? A mesure que quelque grand affaissement présentoit une nouvelle profondeur, la mer s'abaissoit & les eaux couroient pour la remplir; & quoiqu'il paroisse aujourd'hui que l'équilibre des mers soit à-peu-près

établi, & que toute leur action se réduise à gagner quelque terrain vers l'occident & en laisser à découvert vers l'orient, il est néanmoins très-certain qu'en général les mers baissent tous les jours de plus en plus, & qu'elles baisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement, soit par l'effet des volcans & des tremblemens de terre, soit par des causes plus constantes & plus simples; car toutes les parties caverneuses de l'intérieur du globe ne sont pas encore affaissées; les volcans & les secousses des tremblemens de terre en font une preuve démonstrative. Les eaux mineront peu-à-peu les voûtes & les remparts de ces cavernes souterraines, & lorsqu'il s'en écroulera quelques-unes, la surface de la Terre se déprimant dans ces endroits, formera de nouvelles vallées dont la mer viendra s'emparer. Néanmoins comme ces évènements, qui dans les commencemens devoient être très-fréquens, sont actuellement assez rares, on peut croire que la Terre est à-peu-près parvenue à un état assez tranquille pour que ses habitans n'aient plus à redouter les désastreux effets de ces grandes convulsions.

L'établissement de toutes les matières métalliques & minérales a suivi d'assez près l'établissement des eaux; celui des matières argileuses & calcaires a précédé leur retraite; la formation, la situation, la position de toutes ces dernières matières, datent du temps où la mer couvroit les continens. Mais nous devons observer que le mouvement général des mers ayant commencé de se
faire

faire alors comme il se fait encore aujourd'hui d'orient en occident, elles ont travaillé la surface de la Terre dans ce sens d'orient en occident autant & peut-être plus qu'elles ne l'avoient fait précédemment dans le sens du midi au nord; l'on n'en doutera pas si l'on fait attention à un fait très-général & très-vrai [25], c'est que dans tous les continens du monde la pente des terres, à la prendre du sommet des montagnes, est toujours beaucoup plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient; cela est évident dans le continent entier de l'Amérique, où les sommets de la chaîne des Cordelières sont très-voisins par-tout des mers de l'Ouest & sont très-éloignés de la mer de l'Est. La chaîne qui sépare l'Afrique dans sa longueur, & qui s'étend depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'aux monts de la Lune, est aussi plus voisine des mers à l'Ouest qu'à l'Est. Il en est de même des montagnes qui s'étendent depuis le cap Comorin dans la presqu'île de l'Inde, elles sont bien plus près de la mer à l'orient qu'à l'occident; & si nous considérons les presqu'îles, les promontoires, les îles & toutes les terres environnées de la mer, nous reconnoîtrons par-tout que les pentes sont courtes & rapides vers l'occident & qu'elles sont douces & longues vers l'orient; les revers de toutes les montagnes sont de même plus escarpés à l'Ouest qu'à l'Est, parce que le mouvement général des mers s'est toujours fait d'orient

[25] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

en occident , & qu'à mesure que les eaux se sont abaissées , elles ont détruit les terres & dépouillé les revers des montagnes dans le sens de leur chute , comme l'on voit dans une cataracte les rochers dépouillés & les terres creusées par la chute continuelle de l'eau. Ainsi tous les continens terrestres ont été d'abord aiguifés en pointe vers le midi par les eaux qui sont venues du pôle austral plus abondamment que du pôle boréal ; & ensuite ils ont été tous escarpés en pente plus rapide à l'occident qu'à l'orient dans le temps subséquent où ces mêmes eaux ont obéi au seul mouvement général qui les porte constamment d'orient en occident.



QUATRIÈME ÉPOQUE.

*LORSQUE LES EAUX SE SONT RETIRÉES,
& que les Volcans ont commencé d'agir.*

ON vient de voir que les élémens de l'air & de l'eau se sont établis par le refroidissement, & que les eaux d'abord reléguées dans l'atmosphère par la force expansive de la chaleur, sont ensuite tombées sur les parties du globe qui étoient assez attiédies pour ne les pas rejeter en vapeurs; & ces parties sont les régions polaires & toutes les montagnes. Il y a donc eu à l'époque de trente-cinq mille ans une vaste mer aux environs de chaque pôle & quelques lacs ou grandes mares sur les montagnes & les terres élevées qui, se trouvant refroidies au même degré que celles des pôles, pouvoient également recevoir & conserver les eaux; ensuite à mesure que le globe se refroidissoit, les mers des pôles toujours alimentées & fournies par la chute des eaux de l'atmosphère, se répandoient plus loin; & les lacs ou grandes mares, également fournies par cette pluie continuelle d'autant plus abondante que l'attiédissement étoit plus grand, s'étendoient en tous sens & formoient des bassins & des petites mers intérieures dans les parties du globe auxquelles les grandes mers des deux pôles n'avoient point encore atteint: ensuite les eaux continuant à tomber toujours avec plus d'abondance jusqu'à l'entière dépuracion de

l'atmosphère , elles ont gagné successivement du terrain & sont arrivées aux contrées de l'Équateur , & enfin elles ont couvert toute la surface du globe à deux mille toises de hauteur au-dessus du niveau de nos mers actuelles ; la Terre entière étoit alors sous l'empire de la mer , à l'exception peut-être du sommet des montagnes primitives qui n'ont été , pour ainsi dire , que lavées & baignées pendant le premier temps de la chute des eaux , lesquelles se sont écoulées de ces lieux élevés pour occuper les terrains inférieurs dès qu'ils se sont trouvés assez refroidis pour les admettre sans les rejeter en vapeurs.

Il s'est donc formé successivement une mer universelle qui n'étoit interrompue & surmontée que par les sommets des montagnes d'où les premières eaux s'étoient déjà retirées en s'écoulant dans les lieux plus bas. Ces terres élevées ayant été travaillées les premières par le séjour & le mouvement des eaux , auront aussi été fécondées les premières ; & tandis que toute la surface du globe n'étoit , pour ainsi dire , qu'un archipel général , la Nature organisée s'établissoit sur ces montagnes , elle s'y déployoit même avec grande énergie ; car la chaleur & l'humidité , ces deux principes de toute fécondation , s'y trouvoient réunis & combinés à un plus haut degré qu'ils ne le sont aujourd'hui dans aucun climat de la Terre.

Or dans ce même temps où les terres élevées au-dessus des eaux se couvroient de grands arbres & de végétaux de toute espèce , la mer générale se peuploit par-tout de poissons & de coquillages ; elle étoit aussi le réceptacle

universel de tout ce qui se détachoit des terres qui la surmontoient. Les scories du verre primitif & les matières végétales ont été entraînées des éminences de la terre dans les profondeurs de la mer, sur le fond de laquelle elles ont formé les premières couches de sable vitrescible, d'argile, de schiste & d'ardoise, ainsi que les minières de charbon, de sel & de bitumes qui dès-lors ont imprégné toute la masse des mers. La quantité de végétaux produits & détruits dans ces premières terres est trop immense pour qu'on puisse se la représenter; car quand nous réduirions la superficie de toutes les terres élevées alors au-dessus des eaux à la centième ou même à la deux centième partie de la surface du globe, c'est-à-dire à cent trente mille lieues quarrées, il est aisé de sentir combien ce vaste terrain de cent trente mille lieues superficielles a produit d'arbres & de plantes pendant quelques milliers d'années, combien leurs détrimens se sont accumulés, & dans quelle énorme quantité ils ont été entraînés & déposés sous les eaux, où ils ont formé le fond du volume tout aussi grand des mines de charbon qui se trouvent en tant de lieux. Il en est de même des mines de sel, de celles de fer en grains, de pyrites & de toutes les autres substances dans la composition desquelles il entre des acides, & dont la première formation n'a pu s'opérer qu'après la chute des eaux; ces matières auront été entraînées & déposées dans les lieux bas & dans les fentes de la roche du globe, où trouvant déjà les substances minérales sublimées par la grande chaleur de la Terre,

elles auront formé le premier fond de l'aliment des volcans à venir; je dis à venir, car il n'existoit aucun volcan en action avant l'établissement des eaux, & ils n'ont commencé d'agir ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaissement; car l'on doit distinguer les volcans terrestres des volcans marins; ceux-ci ne peuvent faire que des explosions, pour ainsi dire, momentanées, parce qu'à l'instant que leur feu s'allume par l'effervescence des matières pyriteuses & combustibles, il est immédiatement éteint par l'eau qui les couvre & se précipite à flots jusque dans leur foyer par toutes les routes que le feu s'ouvre pour en sortir. Les volcans de la Terre ont au contraire une action durable & proportionnée à la quantité de matières qu'ils contiennent; ces matières ont besoin d'une certaine quantité d'eau pour entrer en effervescence, & ce n'est ensuite que par le choc d'un grand volume de feu contre un grand volume d'eau que peuvent se produire leurs violentes éruptions; & de même qu'un volcan sous-marin ne peut agir que par instans, un volcan terrestre ne peut durer qu'autant qu'il est voisin des eaux. C'est par cette raison que tous les volcans actuellement agissans sont dans les îles ou près des côtes de la mer, & qu'on pourroit en compter cent fois plus d'éteints que d'agissans; car à mesure que les eaux, en se retirant, se sont trop éloignées du pied de ces volcans, leurs éruptions ont diminué par degrés & enfin ont entièrement cessé, & les légères effervescences que l'eau pluviale aura pu causer dans leur ancien foyer

675
390
1065

n'aura produit d'effet sensible que par des circonstances particulières & très-rares.

Les observations confirment parfaitement ce que je dis ici de l'action des volcans : tous ceux qui sont maintenant en travail sont situés près des mers ; tous ceux qui sont éteints , & dont le nombre est bien plus grand , sont placés dans le milieu des terres , ou tout au moins à quelque distance de la mer ; & quoique la plupart des volcans qui subsistent paroissent appartenir aux plus hautes montagnes , il en a existé beaucoup d'autres dans les éminences de médiocre hauteur. La date de l'âge des volcans n'est donc pas par-tout la même : d'abord il est sûr que les premiers , c'est-à-dire , les plus anciens , n'ont pu acquérir une action permanente qu'après l'abaissement des eaux qui couvroient leur sommet ; & ensuite , il paroît qu'ils ont cessé d'agir dès que ces mêmes eaux se sont trop éloignées de leur voisinage : car , je le répète , nulle puissance , à l'exception de celle d'une grande masse d'eau choquée contre un grand volume de feu , ne peut produire des mouvemens aussi prodigieux que ceux de l'éruption des volcans.

Il est vrai que nous ne voyons pas d'assez près la composition intérieure de ces terribles bouches à feu , pour pouvoir prononcer sur leurs effets en parfaite connoissance de cause ; nous savons seulement que souvent il y a des communications souterraines de volcan à volcan : nous savons aussi que , quoique le foyer de leur embrasement ne soit peut-être pas à une grande distance de

leur sommet, il y a néanmoins des cavités qui descendent beaucoup plus bas, & que ces cavités, dont la profondeur & l'étendue nous sont inconnues, peuvent être en tout ou en partie remplies des mêmes matières que celles qui sont actuellement embrasées.

D'autre part, l'électricité me paroît jouer un très-grand rôle dans les tremblemens de terre & dans les éruptions des volcans: Je me suis convaincu par des raisons très-solides, & par la comparaison que j'ai faite des expériences sur l'électricité, que *le fond de la matière électrique est la chaleur propre du globe terrestre*; les émanations continuelles de cette chaleur, quoique sensibles, ne sont pas visibles, & restent sous la forme de chaleur obscure, tant qu'elles ont leur mouvement libre & direct; mais elles produisent un feu très-vif & de fortes explosions, dès qu'elles sont détournées de leur direction, ou bien accumulées par le frottement des corps. Les cavités intérieures de la Terre contenant du feu, de l'air & de l'eau, l'action de ce premier élément doit y produire des vents impétueux, des orages bruyans & des tonnerres souterrains dont les effets peuvent être comparés à ceux de la foudre des airs: ces effets doivent même être plus violens & plus durables, par la forte résistance que la solidité de la terre oppose de tous côtés à la force électrique de ces tonnerres souterrains. Le ressort d'un air mêlé de vapeurs denses & enflammées par l'électricité, l'effort de l'eau, réduite en vapeurs élastiques par le feu, toutes les autres impulsions de cette puissance électrique,

électrique, soulèvent, entr'ouvrent la surface de la Terre, ou du moins l'agitent par des tremblemens, dont les secousses ne durent pas plus long-temps que le coup de la foudre intérieure qui les produit; & ces secousses se renouvellent jusqu'à ce que les vapeurs expansives se soient faites une issue par quelque ouverture à la surface de la Terre ou dans le sein des mers. Aussi les éruptions des volcans & les tremblemens de terre sont précédés & accompagnés d'un bruit sourd & roulant, qui ne diffère de celui du tonnerre que par le ton sépulcral & profond que le son prend nécessairement en traversant une grande épaisseur de matière solide, lorsqu'il s'y trouve renfermé.

Cette électricité souterraine combinée comme cause générale, avec les causes particulières des feux allumés par l'effervescence des matières pyriteuses & combustibles que la Terre recelle en tant d'endroits, suffit à l'explication des principaux phénomènes de l'action des volcans: par exemple, leur foyer paroît être assez voisin de leur sommet, mais l'orage est au-dessous. Un volcan n'est qu'un vaste fourneau, dont les soufflets, ou plutôt les ventilateurs, sont placés dans les cavités inférieures, à côté & au-dessous du foyer: ce sont ces mêmes cavités, lorsqu'elles s'étendent jusqu'à la mer, qui servent de tuyaux d'aspiration pour porter en haut, non-seulement les vapeurs, mais les masses même de l'eau & de l'air; c'est dans ce transport que se produit la foudre souterraine, qui s'annonce par des mugissemens, & n'éclate que par

l'affreux vomissement des matières qu'elle a frappées , brûlées & calcinées : Des tourbillons épais d'une noire fumée ou d'une flamme lugubre ; des nuages massifs de cendres & de pierres ; des torrens bouillonnans de lave en fusion , roulans au loin leurs flots brûlans & destructeurs , manifestent au-dehors le mouvement convulsif des entrailles de la Terre.

Ces tempêtes intestines sont d'autant plus violentes qu'elles sont plus voisines des montagnes à volcan & des eaux de la mer , dont le sel & les huiles grasses augmentent encore l'activité du feu ; les terres situées entre le volcan & la mer ne peuvent manquer d'éprouver des secousses fréquentes : Mais pourquoi n'y a-t-il aucun endroit du monde où l'on n'ait ressenti , même de mémoire d'homme , quelques tremblemens , quelque trépidation causés par ces mouvemens intérieurs de la Terre ? ils sont à la vérité moins violens & bien plus rares dans le milieu des continens éloignés des volcans & des mers ; mais ne sont-ils pas des effets dépendans des mêmes causes ? Pourquoi donc se font-ils ressentir où ces causes n'existent pas , c'est-à-dire , dans les lieux où il n'y a ni mers ni volcans ? La réponse est aisée , c'est qu'il y a eu des mers par-tout & des volcans presque par-tout ; & que quoique leurs éruptions aient cessé , lorsque les mers s'en sont éloignées , leur feu subsiste , & nous est démontré par les sources des huiles terrestres , par les fontaines chaudes & sulfureuses qui se trouvent fréquemment au pied des montagnes , jusque dans le milieu des plus

grands continens : ces feux des anciens volcans, devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux, suffisent néanmoins pour exciter de temps en temps des mouvemens intérieurs & produire de légères secousses, dont les oscillations sont dirigées dans le sens des cavités de la Terre, & peut-être dans la direction des eaux ou des veines des métaux, comme conducteurs de cette électricité souterraine.

On pourra me demander encore, pourquoi tous les volcans sont situés dans les montagnes ? pourquoi paroissent-ils être d'autant plus ardens que les montagnes sont plus hautes ? quelle est la cause qui a pu disposer ces énormes cheminées dans l'intérieur des murs les plus solides & les plus élevés du globe ? Si l'on a bien compris ce que j'ai dit au sujet des inégalités produites par le premier refroidissement, lorsque les matières en fusion se sont consolidées, on sentira que les chaînes des hautes montagnes nous représentent les plus grandes boursoufflures qui se sont faites à la surface du globe dans le temps qu'il a pris sa consistance : La plupart des montagnes sont donc situées sur des cavités, auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas : ces cavernes & ces fentes contiennent des matières qui s'enflamment par la seule effervescence, ou qui sont allumées par les étincelles électriques de la chaleur intérieure du globe. Dès que le feu commence à se faire sentir, l'air attiré par la raréfaction en augmente la force & produit bientôt un grand incendie, dont l'effet est de produire à son tour les mouvemens & les orages

intestins, les tonnerres souterrains & toutes les impulsions, les bruits & les secousses qui précèdent & accompagnent l'éruption des volcans. On doit donc cesser d'être étonné que les volcans soient tous situés dans les hautes montagnes, puisque ce sont les seuls anciens endroits de la Terre où les cavités intérieures se soient maintenues, les seuls où ces cavités communiquent de bas en haut, par des fentes qui ne sont pas encore comblées, & enfin les seuls où l'espace vide étoit assez vaste pour contenir la très-grande quantité de matières qui servent d'aliment au feu des volcans permanens & encore subsistans. Au reste, ils s'éteindront comme les autres dans la suite des siècles; leurs éruptions cesseront: oserai-je même dire que les hommes pourroient y contribuer? En coûteroit-il autant pour couper la communication d'un volcan avec la mer voisine, qu'il en a coûté pour construire les pyramides d'Égypte? Ces monumens inutiles d'une gloire fausse & vaine, nous apprennent au moins qu'en employant les mêmes forces pour des monumens de sagesse, nous pourrions faire de très-grandes choses, & peut-être maîtriser la Nature, au point de faire cesser, ou du moins de diriger les ravages du feu comme nous savons déjà par notre art, diriger & rompre les efforts de l'eau.

Jusqu'au temps de l'action des volcans, il n'existoit sur le globe que trois sortes de matières; 1.^o les vitrescibles produites par le feu primitif; 2.^o les calcaires formées par l'intermède de l'eau; 3.^o toutes les substances produites par le détriment des animaux & des végétaux;

mais le feu des volcans a donné naissance à des matières d'une quatrième sorte qui souvent participent de la nature des trois autres. La première classe renferme non-seulement les matières premières solides & vitrescibles dont la nature n'a point été altérée, & qui forment le fond du globe, ainsi que le noyau de toutes les montagnes primordiales, mais encore les sables, les schistes, les ardoises, les argiles & toutes les matières vitrescibles décomposées & transportées par les eaux. La seconde classe contient toutes les matières calcaires, c'est-à-dire toutes les substances produites par les coquillages & autres animaux de la mer; elles s'étendent sur des provinces entières & couvrent même d'assez vastes contrées; elles se trouvent aussi à des profondeurs assez considérables, & elles environnent les bases des montagnes les plus élevées jusqu'à une très-grande hauteur. La troisième classe comprend toutes les substances qui doivent leur origine aux matières animales & végétales, & ces substances sont en très-grand nombre; leur quantité paroît immense, car elles recouvrent toute la superficie de la Terre. Enfin la quatrième classe est celle des matières soulevées & rejetées par les volcans, dont quelques-unes paroissent être un mélange des premières, & d'autres, pures de tout mélange, ont subi une seconde action du feu qui leur a donné un nouveau caractère. Nous rapportons à ces quatre classes toutes les substances minérales, parce qu'en les examinant, on peut toujours reconnoître à laquelle de ces classes elles appartiennent, & par conséquent prononcer sur leur

origine ; ce qui suffit pour nous indiquer à peu-près le temps de leur formation ; car, comme nous venons de l'exposer, il paroît clairement que toutes les matières vitrescibles solides, & qui n'ont pas changé de nature, ni de situation, ont été produites par le feu primitif, & que leur formation appartient au temps de notre seconde époque ; tandis que la formation des matières calcaires, ainsi que celles des argiles, des charbons, &c. n'a eu lieu que dans des temps subséquens & doit être rapportée à notre troisième époque. Et comme dans les matières rejetées par les volcans, on trouve quelquefois des substances calcaires & souvent des soufres & des bitumes, on ne peut guère douter que la formation de ces substances rejetées par les volcans, ne soit encore postérieure à la formation de toutes ces matières & n'appartienne à notre quatrième époque.

Quoique la quantité des matières rejetées par les volcans soit très-petite en comparaison de la quantité des matières calcaires, elles ne laissent pas d'occuper d'assez grands espaces sur la surface des terres situées aux environs de ces montagnes ardentes & de celles dont les feux sont éteints & assoupis. Par leurs éruptions réitérées, elles ont comblé les vallées, couvert les plaines & même produit d'autres montagnes. Ensuite, lorsque les éruptions ont cessé, la plupart des volcans ont continué de brûler, mais d'un feu paisible & qui ne produit aucune explosion violente, parce qu'étant éloignés des mers, il n'y a plus de choc de l'eau contre le feu ; les matières

en effervescence & les substances combustibles anciennement enflammées continuent de brûler, & c'est ce qui fait aujourd'hui la chaleur de toutes nos eaux thermales; elles passent sur les foyers de ce feu souterrain & sortent très-chaudes du sein de la Terre; il y a aussi quelques exemples de mines de charbon qui brûlent de temps immémorial, & qui se sont allumées par la foudre souterraine ou par le feu tranquille d'un volcan dont les éruptions ont cessé; ces eaux thermales & ces mines allumées se trouvent souvent comme les volcans éteints dans les terres éloignées de la mer.

La surface de la Terre nous présente en mille endroits les vestiges & les preuves de l'existence de ces volcans éteints; dans la France seule, nous connoissons les vieux volcans de l'Auvergne, du Vélai, du Vivarais, de la Provence & du Languedoc. En Italie, presque toute la terre est formée de débris de matières volcanisées, & il en est de même de plusieurs autres contrées; mais pour réunir les objets sous un point de vue général, & concevoir nettement l'ordre des bouleversemens que les volcans ont produits à la surface du globe, il faut reprendre notre troisième époque à cette date où la mer étoit universelle & couvrait toute la surface du globe à l'exception des lieux élevés sur lesquels s'étoit fait le premier mélange des scories vitrées de la masse terrestre avec les eaux; c'est à cette même date que les végétaux ont pris naissance & qu'ils se sont multipliés sur les terres que la mer venoit d'abandonner; les volcans n'existoient

pas encore , car les matières qui servent d'aliment à leur feu , c'est-à-dire , les bitumes , les charbons de terre , les pyrites & même les acides , ne pouvoient s'être formés précédemment , puisque leur composition suppose l'intermède de l'eau & la destruction des végétaux.

Ainsi les premiers volcans ont existé dans les terres élevées du milieu des continens , & à mesure que les mers en s'abaissant se sont éloignées de leur pied , leurs feux se sont assoupis & ont cessé de produire ces éruptions violentes qui ne peuvent s'opérer que par le conflit d'une grande masse d'eau contre un grand volume de feu. Or il a fallu vingt mille ans pour cet abaissement successif des mers & pour la formation de toutes nos collines calcaires ; & comme les amas des matières combustibles & minérales qui servent d'aliment aux volcans n'ont pu se déposer que successivement , & qu'il a dû s'écouler beaucoup de temps avant qu'elles se soient mises en action , ce n'est guère que sur la fin de cette période , c'est-à-dire , à cinquante mille ans de la formation du globe , que les volcans ont commencé à ravager la Terre ; comme les environs de tous les lieux découverts étoient encore baignés des eaux , il y a eu des volcans presque par-tout , & il s'est fait de fréquentes & prodigieuses éruptions qui n'ont cessé qu'après la retraite des mers ; mais cette retraite ne pouvant se faire que par l'affaissement des boursoufflures du globe , il est souvent arrivé que l'eau venant à flots remplir la profondeur de ces terres affaissées , elle a mis en action les volcans sous-marins qui ,

qui, par leur explosion, ont soulevé une partie de ces terres nouvellement affaissées, & les ont quelquefois poussées au-dessus du niveau de la mer, où elles ont formé des îles nouvelles, comme nous l'avons vu dans la petite île formée auprès de celle de Santorin; néanmoins ces effets sont rares, & l'action des volcans sous-marins n'est ni permanente ni assez puissante pour élever un grand espace de terre au-dessus de la surface des mers: les volcans terrestres, par la continuité de leurs éruptions, ont au contraire couvert de leurs déblais tous les terrains qui les environnoient; ils ont, par le dépôt successif de leurs laves formé de nouvelles couches; ces laves devenues fécondes avec le temps sont une preuve invincible que la surface primitive de la Terre, d'abord en fusion, puis consolidée, a pu de même devenir féconde: enfin les volcans ont aussi produit ces *mornes* ou tertres qui se voient dans toutes les montagnes à volcan, & ils ont élevé ces remparts de *basalte*, qui servent de côtes aux mers dont ils sont voisins. Ainsi après que l'eau, par des mouvemens uniformes & constans, eut achevé la construction horizontale des couches de la Terre, le feu des volcans, par des explosions subites, a bouleversé, tranché & couvert plusieurs de ces couches; & l'on ne doit pas être étonné de voir sortir du sein des volcans des matières de toute espèce, des cendres, des pierres calcinées, des terres brûlées, ni de trouver ces matières mélangées des substances calcaires & vitrescibles dont ces mêmes couches sont composées.

Les tremblemens de terre ont dû se faire sentir longtemps avant l'éruption des volcans : dès les premiers momens de l'affaissement des cavernes, il s'est fait de violentes secousses, qui ont produit des effets tout aussi violens & bien plus étendus que ceux des volcans. Pour s'en former l'idée, supposons qu'une caverne soutenant un terrain de cent lieues quarrées, ce qui ne feroit qu'une des petites boursoufflures du globe, se soit tout-à-coup écroulée, cet écroulement n'aura-t-il pas été nécessairement suivi d'une commotion qui se fera communiquée & fait sentir très-loin par un tremblement plus ou moins violent ? Quoique cent lieues quarrées ne fassent que la deux cents soixante millième partie de la surface de la Terre, la chute de cette masse n'a pu manquer d'ébranler toutes les terres adjacentes, & de faire peut-être écrouler en même temps les cavernes voisines : il ne s'est donc fait aucun affaissement un peu considérable qui n'ait été accompagné de violentes secousses de tremblement de terre, dont le mouvement s'est communiqué par la force du ressort dont toute matière est douée, & qui a dû se propager quelquefois très-loin par les routes que peuvent offrir les vides de la Terre, dans lesquels les vents souterrains excités par ces commotions, auront peut-être allumé les feux des volcans ; en sorte que d'une seule cause, c'est-à-dire, de l'affaissement d'une caverne, il a pu résulter plusieurs effets, tous grands, & la plupart terribles. D'abord, l'abaissement de la mer, forcée de courir à grands flots pour remplir cette nouvelle pro-

fondeur, & laisser par conséquent à découvert de nouveaux terrains : 2.^o L'ébranlement des terres voisines, par la commotion de la chute des matières solides qui formoient les voutes de la caverne; & cet ébranlement fait pencher les montagnes, les fend vers leur sommet, & en détache des masses qui roulent jusqu'à leur base : 3.^o Le même mouvement produit par la commotion, & propagé par les vents & les feux souterrains, soulève au loin la terre & les eaux, élève des tertres & des mornes, forme des gouffres & des crevasses, change le cours des rivières, tarit les anciennes sources, en produit de nouvelles, & ravage en moins de temps que je ne puis le dire, tout ce qui se trouve dans sa direction. Nous devons donc cesser d'être surpris de voir en tant de lieux l'uniformité de l'ouvrage horizontal des eaux détruite & tranchée par des fentes inclinées, des éboulemens irréguliers, & souvent cachée par des déblais informes accumulés sans ordre, non plus que de trouver de si grandes contrées toutes recouvertes de matières rejetées par les volcans : Ce désordre causé par les tremblemens de terre, ne fait néanmoins que masquer la Nature aux yeux de ceux qui ne la voient qu'en petit, & qui d'un effet accidentel & particulier, font une cause générale & constante. C'est l'eau seule qui, comme cause générale & subséquente à celle du feu primitif, a achevé de construire & de figurer la surface actuelle de la Terre; & ce qui manque à l'uniformité de cette construction universelle, n'est que l'effet particulier de la cause accidentelle

des tremblemens de terre & de l'action des volcans.

Or dans cette construction de la surface de la Terre, par le mouvement & le sédiment des eaux, il faut distinguer deux périodes de temps : la première a commencé après l'établissement de la mer universelle, c'est-à-dire, après la dépuration parfaite de l'atmosphère, par la chute des eaux & de toutes les matières volatiles que l'ardeur du globe y tenoit reléguées : cette période a duré autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les coquillages, au point de remplir de leurs dépouilles toutes nos collines calcaires ; autant qu'il étoit nécessaire pour multiplier les végétaux, & pour former de leurs débris toutes nos mines de charbon ; enfin autant qu'il étoit nécessaire pour convertir les scories du verre primitif en argiles, & former les acides, les sels, les pyrites, &c. Tous ces premiers & grands effets ont été produits ensemble dans les temps qui se sont écoulés depuis l'établissement des eaux jusqu'à leur abaissement. Ensuite a commencé la seconde période. Cette retraite des eaux ne s'est pas faite tout-à-coup, mais par une longue succession de temps, dans laquelle il faut encore saisir des points différens. Les montagnes composées de pierres calcaires ont certainement été construites dans cette mer ancienne, dont les différens courans les ont tout aussi certainement figurées par angles correspondans. Or l'inspection attentive des côtes de nos vallées nous démontre que le travail particulier des courans a été postérieur à l'ouvrage général de la mer. Ce fait, qu'on n'a pas même soup-

conné, est trop important pour ne le pas appuyer de tout ce qui peut le rendre sensible à tous les yeux.

Prenons pour exemple la plus haute montagne calcaire de la France; celle de Langres, qui s'élève au-dessus de toutes les terres de la Champagne, s'étend en Bourgogne jusqu'à Montbard, & même jusqu'à Tonnerre, & qui dans la direction opposée, domine de même sur les terres de la Lorraine & de la Franche-comté (r). Ce cordon continu de la montagne de Langres qui, depuis les sources de la Seine jusqu'à celles de la Saône, a plus de quarante lieues en longueur, est entièrement calcaire, c'est-à-dire, entièrement composé des productions de la mer; & c'est par cette raison que je l'ai choisi pour nous servir d'exemple. Le point le plus élevé de cette chaîne de montagnes est très-voisin de la ville de Langres, & l'on voit que, d'un côté, cette même chaîne verse ses eaux dans l'Océan par la Meuse, la Marne, la Seine, &c. & que de l'autre côté, elle les verse dans la Méditerranée par les rivières qui aboutissent à la Saône. Le point où est situé Langres se trouve à peu-près au milieu de cette longueur de quarante lieues, & les collines vont en s'abaissant à peu-près également vers les sources de la Seine & vers celles de la Saône: enfin ces collines, qui forment les extrémités de cette chaîne de montagnes calcaires, aboutissent également à des contrées de matières vitrescibles; savoir, au-delà de

(r) Voyez la Carte ci-jointe.

l'Armançon près de Sémur, d'une part; & au-delà des sources de la Saône & de la petite rivière du Conay, de l'autre part.

En considérant les vallons voisins de ces montagnes, nous reconnoîtrons que le point de Langres étant le plus élevé, il a été découvert le premier dans le temps que les eaux se sont abaissées: auparavant, ce sommet étoit recouvert comme tout le reste par les eaux, puisqu'il est composé de matières calcaires; mais au moment qu'il a été découvert, la mer ne pouvant plus le surmonter, tous ses mouvemens se sont réduits à battre ce sommet des deux côtés, & par conséquent à creuser par des courans constans les vallons & les vallées que suivent aujourd'hui les ruisseaux & les rivières qui coulent des deux côtés de ces montagnes: la preuve évidente que les vallées ont toutes été creusées par des courans réguliers & constans, c'est que leurs angles saillans correspondent par-tout à des angles rentrans: seulement on observe que les eaux ayant suivi les pentes les plus rapides, & n'ayant entamé d'abord que les terrains les moins solides & les plus aisés à diviser, il se trouve souvent une différence remarquable entre les deux côtes qui bordent la vallée. On voit quelquefois un escarpement considérable & des rochers à pic d'un côté, tandis que de l'autre, les bancs de pierre sont couverts de terres en pente douce; & cela est arrivé nécessairement toutes les fois que la force du courant s'est portée plus d'un côté que de l'autre, & aussi toutes

les fois qu'il aura été troublé ou secondé par un autre courant.

Si l'on suit le cours d'une rivière ou d'un ruisseau voisin des montagnes d'où descendent leurs sources, on reconnoîtra aisément la figure & même la nature des terres qui forment les côteaux de la vallée. Dans les endroits où elle est étroite, la direction de la rivière & l'angle de son cours indiquent au premier coup d'œil le côté vers lequel se doivent porter ses eaux, & par conséquent le côté où le terrain doit se trouver en plaine, tandis que de l'autre côté il continuera d'être en montagne. Lorsque la vallée est large, ce jugement est plus difficile, cependant on peut, en observant la direction de la rivière, deviner assez juste de quel côté les terrains s'élargiront ou se rétréciront. Ce que nos rivières font en petit aujourd'hui, les courans de la mer l'ont autrefois fait en grand; ils ont creusé tous nos vallons, ils les ont tranchés des deux côtés, mais en transportant ces déblais, ils ont souvent formé des escarpemens d'une part & des plaines de l'autre. On doit aussi remarquer que dans le voisinage du sommet de ces montagnes calcaires, & particulièrement dans le sommet de Langres, les vallons commencent par une profondeur circulaire, & que de-là ils vont toujours en s'élargissant à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naissance; les vallons paroissent aussi plus profonds à ce point où ils commencent & semblent aller toujours en diminuant de profondeur à mesure qu'ils s'élargissent & qu'ils s'éloignent de ce point; mais c'est

une apparence plutôt qu'une réalité, car dans l'origine la portion du vallon la plus voisine du sommet a été la plus étroite & la moins profonde ; le mouvement des eaux a commencé par y former une ravine qui s'est élargie & creusée peu-à-peu ; les déblais ayant été transportés & entraînés par le courant des eaux dans la portion inférieure de la vallée, ils en auront comblé le fond, & c'est par cette raison que les vallons paroissent plus profonds à leur naissance que dans le reste de leur cours, & que les grandes vallées semblent être moins profondes à mesure qu'elles s'éloignent davantage du sommet auquel leurs rameaux aboutissent ; car l'on peut considérer une grande vallée comme un tronc qui jette des branches par d'autres vallées, lesquelles jettent des rameaux par d'autres petits vallons qui s'étendent & remontent jusqu'au sommet auquel ils aboutissent.

En suivant cet objet dans l'exemple que nous venons de présenter, si l'on prend ensemble tous les terrains qui versent leurs eaux dans la Seine, ce vaste espace formera une vallée du premier ordre, c'est-à-dire, de la plus grande étendue ; ensuite si nous ne prenons que les terrains qui portent leurs eaux à la rivière d'Yonne, cet espace sera une vallée du second ordre, & continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes, les terrains qui versent leurs eaux dans l'Armançon, le Serin & la Cure formeront des vallées du troisième ordre, & ensuite la Brenne, qui tombe dans l'Armançon, sera une vallée du quatrième ordre, & enfin l'Oze & l'Ozerain,

l'Ozerain , qui tombent dans la Brenne , & dont les sources sont voisines de celles de la Seine , forment des vallées du cinquième ordre. De même si nous prenons les terrains qui portent leurs eaux à la Marne , cet espace fera une vallée du second ordre ; & continuant à remonter vers le sommet de la chaîne des montagnes de Langres , si nous ne prenons que les terrains dont les eaux s'écoulent dans la rivière de Rognon , ce fera une vallée du troisième ordre ; enfin les terrains qui versent leurs eaux dans les ruisseaux de Buffière & d'Orguevaux , forment des vallées du quatrième ordre.

Cette disposition est générale dans tous les continens terrestres. A mesure que l'on remonte & qu'on s'approche du sommet des chaînes de montagnes , on voit évidemment que les vallées sont plus étroites ; mais , quoiqu'elles paroissent aussi plus profondes , il est certain néanmoins que l'ancien fond des vallées inférieures étoit beaucoup plus bas autrefois que ne l'est actuellement celui des vallons supérieurs. Nous avons dit que dans la vallée de la Seine à Paris , l'on a trouvé des bois travaillés de main-d'homme à soixante-quinze pieds de profondeur ; le premier fond de cette vallée étoit donc autrefois bien plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui , car au-dessous de ces soixante-quinze pieds on doit encore trouver les déblais pierreux & terrestres entraînés par les courans depuis le sommet général des montagnes , tant par les vallées de la Seine que par celles de la Marne , de l'Yonne & de

toutes les rivières qu'elles reçoivent. Au contraire, lorsque l'on creuse dans les petits vallons voisins du sommet général, on ne trouve aucun déblais, mais des bancs solides de pierre calcaire posée par lits horizontaux, & des argiles au-dessous à une profondeur plus ou moins grande. J'ai vu dans une gorge assez voisine de la crête de ce long cordon de la montagne de Langres, un puits de deux cents pieds de profondeur creusé dans la pierre calcaire avant de trouver l'argile (b).

Le premier fond des grandes vallées formées par le feu primitif ou même par les courans de la mer a donc été recouvert & élevé successivement de tout le volume des déblais entraînés par le courant à mesure qu'il déchiroit les terrains supérieurs; le fond de ceux-ci est demeuré presque nu, tandis que celui des vallées inférieures a été chargé de toute la matière que les autres ont perdue; de sorte que quand on ne voit que superficiellement la surface de nos continens, on tombe dans l'erreur en la divisant en bandes sablonneuses, marneuses, schisteuses, &c; car toutes ces bandes ne sont que des déblais superficiels qui ne prouvent rien & qui ne font, comme je l'ai dit, que masquer la nature & nous tromper sur la vraie théorie de la Terre. Dans les vallons supérieurs, on ne trouve d'autres déblais que ceux qui sont descendus long temps après la retraite des mers par l'effet des eaux

(d) Au Château de Rochefort près d'Anières en Champagne.

pluviales, & ces déblais ont formé les petites couches de terre qui recouvrent actuellement le fond & les côteaux de ces vallons. Ce même effet a eu lieu dans les grandes vallées ; mais avec cette différence que dans les petits vallons, les terres, les graviers & les autres détrimens amenés par les eaux pluviales & par les ruisseaux, se sont déposés immédiatement sur un fond nu & balayé par les courans de la mer, au lieu que dans les grandes vallées, ces mêmes détrimens amenés par les eaux pluviales n'ont pu que se superposer sur les couches beaucoup plus épaisses des déblais entraînés & déposés précédemment par ces mêmes courans : c'est par cette raison que, dans toutes les plaines & les grandes vallées, nos Observateurs croient trouver la Nature en désordre, parce qu'ils y voient les matières calcaires mélangées avec les matières vitrescibles, &c. Mais n'est-ce pas vouloir juger d'un bâtiment par les gravois, ou de toute autre construction par les recoupes des matériaux ?

Ainsi, sans nous arrêter sur ces petites & fausses vues, suivons notre objet dans l'exemple que nous avons donné.

Les trois grands courans qui se sont formés au-dessous des sommets de la montagne de Langres, nous sont aujourd'hui représentés par les vallées de la Meuse, de la Marne & de la Vingeanne (1). Si nous examinons ces terrains en détail, nous observerons que les sources

(1) Voyez la Carte ci-jointe.

de la Meuse sortent en partie des marécages du Bassigny, & d'autres petites vallées très-étroites & très-escarpées; que la Mance & la Vingeanne, qui toutes deux se jettent dans la Saône, sortent aussi de vallées très-étroites de l'autre côté du sommet; que la vallée de la Marne sous Langres a environ cent toises de profondeur; que dans tous ces premiers vallons, les côteaux sont voisins & escarpés; que dans les vallées inférieures, & à mesure que les courans se sont éloignés du sommet général & commun, ils se sont étendus en largeur, & ont par conséquent élargi les vallées, dont les côtes sont aussi moins escarpées, parce que le mouvement des eaux y étoit plus libre & moins rapide que dans les vallons étroits des terrains voisins du sommet.

L'on doit encore remarquer que la direction des courans a varié dans leur cours, & que la déclinaison des côteaux a changé par la même cause. Les courans dont la pente étoit vers le Midi, & qui nous sont représentés par les vallons de la Tille, de la Venelle, de la Vingeanne, du Saulon & de la Mance, ont agi plus fortement contre les côteaux tournés vers le sommet de Langres, & à l'aspect du Nord. Les courans au contraire dont la pente étoit vers le Nord, & qui nous sont représentés par les vallons de l'Aujon, de la Suize, de la Marne & du Rognon, ainsi que par ceux de la Meuse, ont plus fortement agi contre les côteaux qui sont tournés vers ce même sommet de Langres, & qui se trouvent à l'aspect du Midi.

Il y avoit donc, lorsque les eaux ont laissé le sommet de Langres à découvert, une mer dont les mouvemens & les courans étoient dirigés vers le Nord, & de l'autre côté de ce sommet, une autre mer, dont les mouvemens étoient dirigés vers le Midi; ces deux mers battoient les deux flancs opposés de cette chaîne de montagnes, comme l'on voit dans la mer actuelle les eaux battre les deux flancs opposés d'une longue île ou d'un promontoire avancé : il n'est donc pas étonnant que tous les côteaux escarpés de ces vallons se trouvent également des deux côtés de ce sommet général des montagnes; ce n'est que l'effet nécessaire d'une cause très-évidente.

Si l'on considère le terrain qui environne l'une des sources de la Marne près de Langres, on reconnoîtra qu'elle sort d'un demi-cercle coupé presque à plomb; & en examinant les lits de pierre de cette espèce d'amphithéâtre, on se démontrera que ceux des deux côtés & ceux du fond de l'arc de cercle qu'il présente, étoient autrefois continus & ne faisoient qu'une seule masse, que les eaux ont détruite dans la partie qui forme aujourd'hui ce demi-cercle. On verra la même chose à l'origine des deux autres sources de la Marne; savoir, dans le vallon de Balesme & dans celui de Saint-Maurice, tout ce terrain étoit continu avant l'abaissement de la mer : Et cette espèce de promontoire, à l'extrémité duquel la ville de Langres est située, étoit dans ce même temps continu, non-seulement avec ces premiers terrains, mais avec ceux de Breuyone, de Peigney, de

Noidan-le-Rocheux, &c. il est aisé de se convaincre par ses yeux, que la continuité de ces terrains n'a été détruite que par le mouvement & l'action des eaux.

Dans cette chaîne de la montagne de Langres, on trouve plusieurs collines isolées, les unes en forme de cônes tronqués, comme celle de Montsaugéon; les autres en forme elliptique, comme celles de Montbard, de Montréal; & d'autres tout aussi remarquables, autour des sources de la Meuse, vers Clémont & Montigny-le-roi, qui est situé sur un monticule, adhérent au continent par une langue de terre très-étroite. On voit encore une de ces collines isolées à Andilly, une autre auprès d'Heuilly - Coton, &c. Nous devons observer qu'en général ces collines calcaires isolées sont moins hautes que celles qui les environnent, & desquelles ces collines sont actuellement séparées, parce que le courant remplissant toute la largeur du vallon, passoit par-dessus ces collines isolées avec un mouvement direct, & les détruisoit par le sommet; tandis qu'il ne faisoit que baigner le terrain des côteaux du vallon, & ne les attaquoit que par un mouvement oblique; en sorte que les montagnes qui bordent les vallons sont demeurées plus élevées que les collines isolées qui se trouvent entre-deux. A Montbard, par exemple, la hauteur de la colline isolée au-dessus de laquelle sont situés les murs de l'ancien château, n'est que de cent quarante pieds; tandis que les montagnes qui bordent le vallon des deux côtés, au Nord & au Midi, en ont plus de trois cents cinquante; & il en est de même

Des autres collines calcaires que nous venons de citer : toutes celles qui sont isolées sont en même temps moins élevées que les autres, parce qu'étant au milieu du vallon & au fil de l'eau, elles ont été minées sur leurs sommets par le courant, toujours plus violent & plus rapide dans le milieu que vers les bords de son cours.

Lorsqu'on regarde ces escarpemens, souvent élevés à pic à plusieurs toises de hauteur ; lorsqu'on les voit composés du haut en bas de bancs de pierres calcaires très-massives & fort dures, on est émerveillé du temps prodigieux qu'il faut supposer pour que les eaux aient ouvert & creusé ces énormes tranchées ; mais deux circonstances ont concouru à l'accélération de ce grand ouvrage : l'une de ces circonstances est que dans toutes les collines & montagnes calcaires, les lits supérieurs sont les moins compactes & les plus tendres, en sorte que les eaux ont aisément entamé la superficie du terrain & formé la première ravine qui a dirigé leur cours : la seconde circonstance est que, quoique ces bancs de matière calcaire se soient formés & même séchés & pétrifiés sous les eaux de la mer, il est néanmoins très-certain qu'ils n'étoient d'abord que des sédimens superposés de matières molles, lesquelles n'ont acquis de la dureté que successivement par l'action de la gravité sur la masse totale, & par l'exercice de la force d'affinité de leurs parties constitutives. Nous sommes donc assurés que ces matières n'avoient pas acquis toute la solidité & la dureté que nous leur voyons aujourd'hui, & que dans

ce temps de l'action des courans de la mer, elles devoient lui céder avec moins de résistance. Cette considération diminue l'énormité de la durée du temps de ce travail des eaux, & explique d'autant mieux la correspondance des angles faillans & rentrans des collines, qui ressemble parfaitement à la correspondance des bords de nos rivières dans tous les terrains aisés à diviser.

C'est pour la construction même de ces terrains calcaires & non pour leur division, qu'il est nécessaire d'admettre une très-longue période de temps; en sorte que dans les vingt mille ans, j'en prendrois au moins les trois premiers quarts pour la multiplication des coquillages, le transport de leurs dépouilles & la composition des masses qui les renferment, & le dernier quart pour la division & pour la configuration de ces mêmes terrains calcaires: il a fallu vingt mille ans pour la retraite des eaux, qui d'abord étoient élevées de deux mille toises au-dessus du niveau de nos mers actuelles; & ce n'est que vers la fin de cette longue marche en retraite que nos vallons ont été creusés, nos plaines établies & nos collines découvertes: pendant tout ce temps le globe n'étoit peuplé que de poissons & d'animaux à coquilles, les sommets des montagnes, & quelques terres élevées que les eaux n'avoient pas surmontés, ou qu'elles avoient abandonnés les premiers, étoient aussi couverts de végétaux; car leurs détrimens en volume immense, ont formé les veines de charbon, dans le même temps que les dépouilles des coquillages ont formé les lits de nos pierres

pierres calcaires. Il est donc démontré par l'inspection attentive de ces monumens authentiques de la Nature; savoir, les coquilles dans les marbres, les poissons dans les ardoises, & les végétaux dans les mines de charbon, que tous ces êtres organisés ont existé long-temps avant les animaux terrestres; d'autant qu'on ne trouve aucun indice, aucun vestige de l'existence de ceux-ci dans toutes ces couches anciennes qui se sont formées par le sédiment des eaux de la mer. On n'a trouvé les os, les dents, les défenses des animaux terrestres que dans les couches superficielles, ou bien dans ces vallées & dans ces plaines dont nous avons parlé, qui ont été comblées de déblais entraînés des lieux supérieurs par les eaux courantes: il y a seulement quelques exemples d'ossements trouvés dans des cavités sous des rochers, près des bords de la mer, & dans des terrains bas; mais ces rochers sous lesquels gissoient ces ossements d'animaux terrestres, sont eux-mêmes de nouvelle formation, ainsi que toutes les carrières calcaires en pays-bas, qui ne sont formées que des détrimens des anciennes couches de pierre, toutes situées au-dessus de ces nouvelles carrières; & c'est par cette raison que je les ai désignées par le nom de *carrières parasites*, parce qu'elles se forment en effet aux dépens des premières.

Notre globe, pendant trente-cinq mille ans, n'a donc été qu'une masse de chaleur & de feu, dont aucun être sensible ne pouvoit approcher; ensuite pendant quinze ou vingt mille ans sa surface n'étoit qu'une mer universelle;

il a fallu cette longue succession de siècles pour le refroidissement de la Terre & pour la retraite des eaux, & ce n'est qu'à la fin de cette seconde période que la surface de nos continens a été figurée.

Mais ces derniers effets de l'action des courans de la mer ont été précédés de quelques autres effets encore plus généraux, lesquels ont influé sur quelques traits de la face entière de la Terre. Nous avons dit que les eaux venant en plus grande quantité du pôle austral, avoient aiguisé toutes les pointes des continens; mais après la chute complete des eaux, lorsque la mer universelle eut pris son équilibre, le mouvement du Midi au Nord cessa, & la mer n'eut plus à obéir qu'à la puissance constante de la Lune qui, se combinant avec celle du Soleil, produisit les marées & le mouvement constant d'orient en occident; les eaux, dans leur premier avènement, avoient d'abord été dirigées des pôles vers l'Équateur, parce que les parties polaires plus refroidies que le reste du globe les avoient reçues les premières; ensuite elles ont gagné successivement les régions de l'Équateur; & lorsque ces régions ont été couvertes comme toutes les autres par les eaux, le mouvement d'orient en occident s'est dès-lors établi pour jamais; car non-seulement il s'est maintenu pendant cette longue période de la retraite des mers, mais il se maintient encore aujourd'hui. Or ce mouvement général de la mer d'orient en occident a produit sur la surface de la masse terrestre un effet tout aussi général, c'est d'avoir escarpé

toutes les côtes occidentales des continens terrestres & d'avoir en même temps laissé tous les terrains en pente douce du côté de l'orient.

A mesure que les mers s'abaissoient & découvroient les pointes les plus élevées des continens, ces sommets, comme autant de soupiraux qu'on viendrait de déboucher, commencèrent à laisser exhiler les nouveaux feux produits dans l'intérieur de la Terre par l'effervescence des matières qui servent d'aliment aux volcans. Le domaine de la Terre, sur la fin de cette seconde période de vingt mille ans, étoit partagé entre le feu & l'eau; également déchirée & dévorée par la fureur de ces deux élémens, il n'y avoit nulle part ni sûreté ni repos; mais heureusement ces anciennes scènes, les plus épouvantables de la Nature, n'ont point eu de spectateurs, & ce n'est qu'après cette seconde période entièrement révolue que l'on peut dater la naissance des animaux terrestres; les eaux étoient alors retirées, puisque les deux grands continens étoient unis vers le Nord & également peuplés d'éléphans: le nombre des volcans étoit aussi beaucoup diminué, parce que leurs éruptions ne pouvant s'opérer que par le conflit de l'eau & du feu, elles avoient cessé dès que la mer en s'abaissant s'en étoit éloignée. Qu'on se représente encore l'aspect qu'offroit la Terre immédiatement après cette seconde période, c'est-à-dire, à cinquante-cinq ou soixante mille ans de sa formation. Dans toutes les parties basses, des mares profondes, des courans rapides & des tournoiemens d'eau; des trem-

blemens de terre presque continuels, produits par l'affaïssement des cavernes & par les fréquentes explosions des volcans, tant sous mer que sur terre; des orages généraux & particuliers; des tourbillons de fumée & des tempêtes excitées par les violentes secousses de la terre & de la mer; des inondations, des débordemens; des déluges occasionnés par ces mêmes commotions; des fleuves de verre fondu, de bitume & de soufre ravageant les montagnes & venant dans les plaines empoisonner les eaux; le Soleil même presque toujours offusqué non-seulement par des nuages aqueux, mais par des masses épaisses de cendres & de pierres poussées par les volcans, & nous remercierons le Créateur de n'avoir pas rendu l'homme témoin de ces scènes effrayantes & terribles, qui ont précédé, & pour ainsi dire annoncé la naissance de la Nature intelligente & sensible.



CINQUIÈME ÉPOQUE.

LORSQUE LES ÉLÉPHANS ET LES AUTRES ANIMAUX DU MIDI ont habité les terres du Nord.

TOUT ce qui existe aujourd'hui dans la Nature vivante a pu exister de même dès que la température de la Terre s'est trouvée la même. Or les contrées septentrionales du globe ont joui pendant long-temps du même degré de chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres méridionales ; & dans le temps où ces contrées du Nord jouissoient de cette température , les terres avancées vers le Midi étoient encore brûlantes & sont demeurées désertes pendant un long espace de temps. Il semble même que la mémoire s'en soit conservée par la tradition , car les Anciens étoient persuadés que les terres de la zone torride étoient inhabitées ; elles étoient en effet encore inhabitables long-temps après la population des terres du Nord ; car , en supposant trente-cinq mille ans pour le temps nécessaire au refroidissement de la Terre sous les pôles seulement au point d'en pouvoir toucher la surface sans se brûler , & vingt ou vingt-cinq mille ans de plus , tant pour la retraite des mers que pour l'atténuement nécessaire à l'existence des êtres aussi sensibles que le sont les animaux terrestres , on sentira bien qu'il

faut compter quelques milliers d'années de plus pour le refroidissement du globe à l'Équateur, tant à cause de la plus grande épaisseur de la Terre que de l'accession de la chaleur solaire qui est considérable sur l'Équateur & presque nulle sous le Pôle.

Et quand même ces deux causes réunies ne seroient pas suffisantes pour produire une si grande différence de temps entre ces deux populations, l'on doit considérer que l'Équateur a reçu les eaux de l'atmosphère bien plus tard que les pôles, & que par conséquent cette cause secondaire du refroidissement agissant plus promptement & plus puissamment que les deux premières causes, la chaleur des terres du Nord se fera considérablement attiédie par la recette des eaux, tandis que la chaleur des terres méridionales se maintenoit & ne pouvoit diminuer que par sa propre déperdition. Et quand même on m'objecteroit que la chute des eaux, soit sur l'Équateur, soit sur les pôles, n'étant que la suite du refroidissement à un certain degré de chacune de ces deux parties du globe, elle n'a eu lieu dans l'une & dans l'autre que quand la température de la Terre & celle des eaux tombantes ont été respectivement les mêmes, & que par conséquent cette chute d'eau n'a pas autant contribué que je le dis à accélérer le refroidissement sous le pôle plus que sous l'Équateur, on sera forcé de convenir que les vapeurs, & par conséquent les eaux tombantes sur l'Équateur, avoient plus de chaleur à cause de l'action du Soleil, & que par cette raison elles

ont refroidi plus lentement les terres de la zone torride, en sorte que j'admettrois au moins neuf à dix mille ans entre le temps de la naissance des éléphants dans les contrées septentrionales & le temps où ils se sont retirés jusqu'aux contrées les plus méridionales ; car le froid ne venoit & ne vient encore que d'en haut ; les pluies continues qui tomboient sur les parties polaires du globe en accéléroient incessamment le refroidissement, tandis qu'aucune cause extérieure ne contribuoit à celui des parties de l'Équateur. Or cette cause qui nous paroît si sensible par les neiges de nos hivers & les grêles de notre été, ce froid qui des hautes régions de l'air nous arrive par intervalles, tomboit à plomb & sans interruption sur les terres septentrionales, & les a refroidies bien plus promptement que n'ont pu se refroidir les terres de l'Équateur, sur lesquelles ces ministres du froid, l'eau, la neige & la grêle, ne pouvoient agir ni tomber. D'ailleurs nous devons faire entrer ici une considération très-importante sur les limites qui bornent la durée de la Nature vivante ; nous en avons établi le premier terme possible à trente-cinq mille ans de la formation du globe terrestre, & le dernier terme à quatre-vingt-treize mille ans à dater de ce jour, ce qui fait cent trente-deux mille ans pour la durée absolue de cette belle nature (a). Voilà les limites les plus éloignées & la plus grande étendue de durée que nous ayons donnée, d'après

(a) Voyez le Tableau dans le second volume de Supplément à l'Histoire Naturelle, page 513.

nos hypothèses, à la vie de la Nature sensible; cette vie aura pu commencer à trente-cinq ou trente-six mille ans, parce qu'alors le globe étoit assez refroidi à ses parties polaires pour qu'on pût le toucher sans se brûler, & elle pourra ne finir que dans quatre-vingt-treize mille ans, lorsque le globe fera plus froid que la glace. Mais entre ces deux limites si éloignées, il faut en admettre d'autres plus rapprochées; les eaux & toutes les matières qui sont tombées de l'atmosphère n'ont cessé d'être dans un état d'ébullition qu'au moment où l'on pouvoit les toucher sans se brûler; ce n'est donc que long-temps après cette période de trente-six mille ans que les êtres doués d'une sensibilité pareille à celle que nous leur connoissons, ont pu naître & subsister; car si la terre, l'air & l'eau prenoient tout-à-coup ce degré de chaleur qui ne nous permettroit de pouvoir les toucher sans en être vivement offensés, y auroit-il un seul des êtres actuels capables de résister à cette chaleur mortelle, puisqu'elle excéderoit de beaucoup la chaleur vitale de leur corps? Il a pu exister alors des végétaux, des coquillages & des poissons d'une nature moins sensible à la chaleur dont les espèces ont été anéanties par le refroidissement dans les âges subséquens, & ce sont ceux dont nous trouvons les dépouilles & les détrimens dans les mines de charbon, dans les ardoises, dans les schistes & dans les couches d'argile, aussi-bien que dans les bancs de marbres & des autres matières calcaires; mais toutes les espèces plus sensibles & particulièrement les animaux terrestres n'ont
pu

pu naître & se multiplier que dans des temps postérieurs & plus voisins du nôtre.

Et dans quelle contrée du Nord les premiers animaux terrestres auront-ils pris naissance ? n'est-il pas probable que c'est dans les terres les plus élevées, puisqu'elles ont été refroidies avant les autres ? Et n'est-il pas également probable que les éléphants & les autres animaux actuellement habitant les terres du Midi, sont nés les premiers de tous, & qu'ils ont occupé ces terres du Nord pendant quelques milliers d'années, & long-temps avant la naissance des rennes qui habitent aujourd'hui ces mêmes terres du Nord ?

Dans ce temps, qui n'est guère éloigné du nôtre que de quinze mille ans, les éléphants, les rhinocéros, les hippopotames, & probablement toutes les espèces qui ne peuvent se multiplier actuellement que sous la zone torride, vivoient donc & se multiplioient dans les terres du Nord, dont la chaleur étoit au même degré, & par conséquent tout aussi convenable à leur nature ; ils y étoient en grand nombre, ils y ont séjourné long-temps ; la quantité d'ivoire & de leurs autres dépouilles que l'on a découvertes & que l'on découvre tous les jours dans ces contrées septentrionales, nous démontre évidemment quelles ont été leur patrie, leur pays natal & certainement la première terre qu'ils aient occupée ; mais de plus ils ont existé en même temps dans les contrées septentrionales de l'Europe, de l'Asie & de l'Amérique ; ce qui nous fait connoître que les deux continens étoient alors

contigus , & qu'ils n'ont été séparés que dans des temps subséquens. J'ai dit que nous avions au Cabinet du Roi des défenses d'éléphants trouvées en Russie & en Sibérie , & d'autres qui ont été trouvées au Canada , près de la rivière d'Ohio. Les grosses dents molaires de l'hippopotame & de l'énorme animal dont l'espèce est perdue , nous sont arrivées du Canada , & d'autres toutes semblables sont venues de Tartarie & de Sibérie. On ne peut donc pas douter que ces animaux qui n'habitent aujourd'hui que les terres du Midi de notre continent , n'existassent aussi dans les terres septentrionales de l'autre & dans le même temps , car la Terre étoit également chaude ou refroidie au même degré dans tous deux. Et ce n'est pas seulement dans les terres du Nord qu'on a trouvé ces dépouilles d'animaux du Midi , mais elles se trouvent encore dans tous les pays tempérés , en France , en Allemagne , en Italie , en Angleterre , &c. Nous avons sur cela des monumens authentiques , c'est-à-dire , des défenses d'éléphants & d'autres ossemens de ces animaux trouvés dans plusieurs provinces de l'Europe.

Dans les temps précédens , ces mêmes terres septentrionales étoient recouvertes par les eaux de la mer , lesquelles par leur mouvement , y ont produit les mêmes effets que par-tout ailleurs : elles en ont figuré les collines , elles les ont composées de couches horizontales , elles ont déposé les argiles & les matières calcaires en forme de sédiment ; car on trouve dans ces terres du Nord , comme dans nos contrées , les coquillages & les

débris des autres productions marines enfouies à d'assez grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre ; tandis que ce n'est pour ainsi dire qu'à sa superficie, c'est-à-dire, à quelques pieds de profondeur, que l'on trouve les squelettes d'éléphants, de rhinocéros & les autres dépouilles des animaux terrestres.

Il paroît même que ces premiers animaux terrestres étoient, comme les premiers animaux marins, plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui. Nous avons parlé de ces énormes dents carrées à pointes mousses, qui ont appartenu à un animal plus grand que l'éléphant, & dont l'espèce ne subsiste plus : nous avons indiqué ces coquillages en volutes, qui ont jusqu'à huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur ; & nous avons vu de même des défenses, des dents, des omoplates, des fémurs d'éléphants d'une taille supérieure à celle des éléphants actuellement existans. Nous avons reconnu par la comparaison immédiate des dents mâchelières des hippopotames d'aujourd'hui avec les grosses dents qui nous sont venues de la Sibérie & du Canada, que les anciens hippopotames auxquels ces grosses dents ont autrefois appartenu, étoient au moins quatre fois plus volumineux que ne le sont les hippopotames actuellement existans. Ces grands ossemens & ces énormes dents sont des témoins subsistans de la grande force de la Nature dans ces premiers âges : Mais pour ne pas perdre de vue notre objet principal, suivons nos éléphants dans leur marche progressive du Nord au Midi.

Nous ne pouvons douter qu'après avoir occupé les parties septentrionales de la Russie & de la Sibérie jusqu'au 60.^e degré (*b*), où l'on a trouvé leurs dépouilles en grande quantité, ils n'aient ensuite gagné les terres moins septentrionales; puisqu'on trouve encore de ces mêmes dépouilles en Moscovie, en Pologne, en Allemagne, en Angleterre, en France, en Italie; en sorte qu'à mesure que les terres du Nord se refroidissoient, ces animaux cherchoient des terres plus chaudes; & il est clair que tous les climats, depuis le Nord jusqu'à l'Équateur, ont successivement joui du degré de chaleur convenable à leur nature: Ainsi, quoique de mémoire d'homme l'espèce de l'éléphant ne paroisse avoir occupé que les climats actuellement les plus chauds dans notre continent, c'est-à-dire, les terres qui s'étendent à peu près à 20 degrés des deux côtés de l'Équateur, & qu'ils y paroissent confinés. Mais plusieurs siècles, les monumens de leurs dépouilles trouvées dans toutes les parties tempérées de ce même continent, démontrent qu'ils ont aussi habité pendant autant de siècles, les différens climats de ce même continent; d'abord, du 60.^e au 50.^e degré, puis du 50.^e au 40.^e, ensuite du 40.^e au 30.^e, & du 30.^e au 20.^e; enfin du 20.^e à l'Équateur & au-delà à la même distance. On pourroit même présumer qu'en faisant des recherches en Lapponie, dans les terres de

(*b*) On a trouvé cette année même, 1776, des défenses & des ossemens d'éléphant près de Saint-Pétersbourg, qui, comme l'on fait, est à très-peu-près sous cette latitude de 60 degrés.

l'Europe & de l'Asie qui sont au-delà du 60.^e degré, on pourroit y trouver de même des défenses & des ossemens d'éléphans, ainsi que des autres animaux du Midi, à moins qu'on ne veuille supposer (ce qui n'est pas sans vraisemblance) que la surface de la Terre étant réellement encore plus élevée en Sibérie que dans toutes les provinces qui l'avoisinent du côté du Nord, ces mêmes terres de la Sibérie ont été les premières abandonnées par les eaux, & par conséquent les premières où les animaux terrestres aient pu s'établir. Quoi qu'il en soit, il est certain que les éléphans ont vécu, produit, multiplié pendant plusieurs siècles, dans cette même Sibérie & dans le Nord de la Russie; qu'ensuite ils ont gagné les terres du 50.^e au 40.^e degré, & qu'ils y ont subsisté plus long-temps que dans leur terre natale, & encore plus long-temps dans les contrées du 40.^e au 30.^e degré, &c. parce que le refroidissement successif du globe a toujours été plus lent, à mesure que les climats se sont trouvés plus voisins de l'Équateur, tant par la plus forte épaisseur du globe que par la plus grande chaleur du Soleil.

Nous avons fixé, d'après nos hypothèses, le premier instant possible du commencement de la Nature vivante à trente-cinq ou trente-six mille ans, à dater de la formation du globe, parce que ce n'est qu'à cet instant qu'on auroit pu commencer à le toucher sans se brûler: en donnant vingt-cinq mille ans de plus pour achever l'ouvrage immense de la construction de nos montagnes

calcaires , pour leur figuration par angles faillans & retrans , pour l'abaissement des mers , pour les ravages des volcans & pour le desséchement de la surface de la Terre , nous ne compterons qu'environ quinze mille ans depuis le temps où la Terre après avoir essuyé , éprouvé tant de bouleversemens & de changemens , s'est enfin trouvée dans un état plus calme & assez fixe , pour que les causes de destruction ne fussent pas plus puissantes & plus générales que celles de la production. Donnant donc quinze mille ans d'ancienneté à la Nature vivante , telle qu'elle nous est parvenue , c'est-à-dire , quinze mille ans d'ancienneté aux espèces d'animaux terrestres nées dans les terres du Nord , & actuellement existantes dans celles du Midi , nous pourrions supposer qu'il y a peut-être cinq mille ans que les éléphans sont confinés dans la Zone torride , & qu'ils ont séjourné tout autant de temps dans les climats qui forment aujourd'hui les Zones tempérées , & peut-être autant dans les climats du Nord , où ils ont pris naissance.

Mais cette marche régulière qu'ont suivie les plus grands , les premiers animaux dans notre continent , paroît avoir souffert des obstacles dans l'autre : il est très-certain qu'on a trouvé , & il est très-probable qu'on trouvera encore des défenses & des ossemens d'éléphans en Canada , dans le pays des Illinois , au Mexique & dans quelques autres endroits de l'Amérique septentrionale ; mais nous n'avons aucune observation , aucun monument qui nous indiquent le même fait pour les terres de l'Amérique

méridionale. D'ailleurs, l'espèce même de l'éléphant qui s'est conservée dans l'ancien continent, ne subsiste plus dans l'autre : non-seulement cette espèce, ni aucune autre de toutes celles des animaux terrestres qui occupent actuellement les terres méridionales de notre continent, ne se sont trouvées dans les terres méridionales du nouveau Monde, mais même il paroît qu'ils n'ont existé que dans les contrées septentrionales de ce nouveau continent; & cela, dans le même temps qu'ils existoient dans celles de notre continent. Ce fait ne démontre-t-il pas que l'ancien & le nouveau continent n'étoient pas alors séparés vers le Nord, & que leur séparation ne s'est faite que postérieurement au temps de l'existence des éléphants dans l'Amérique septentrionale, où leur espèce s'est probablement éteinte par le refroidissement, & à peu-près dans le temps de cette séparation des continens, parce que ces animaux n'auront pu gagner les régions de l'Équateur dans ce nouveau continent comme ils l'ont fait dans l'ancien, tant en Asie qu'en Afrique ? En effet, si l'on considère la surface de ce nouveau continent, on voit que les parties méridionales voisines de l'isthme de Panama sont occupées par de très-hautes montagnes : les éléphants n'ont pu franchir ces barrières invincibles pour eux, à cause du trop grand froid qui se fait sentir sur ces hauteurs : ils n'auront donc pas été au-delà des terres de l'Isthme, & n'auront subsisté dans l'Amérique septentrionale, qu'autant qu'aura duré dans cette terre le degré de chaleur nécessaire à leur

multiplication. Il en est de même de tous les autres animaux des parties méridionales de notre continent, aucun ne s'est trouvé dans les parties méridionales de l'autre. J'ai démontré cette vérité par un si grand nombre d'exemples, qu'on ne peut la révoquer en doute (c).

Les animaux, au contraire, qui peuplent actuellement nos régions tempérées & froides, se trouvent également dans les parties septentrionales des deux continens; ils y sont nés postérieurement aux premiers & s'y sont conservés, parce que leur nature n'exige pas une aussi grande chaleur. Les rennes & les autres animaux qui ne peuvent subsister que dans les climats les plus froids, sont venus les derniers, & qui fait si par succession de temps, lorsque la Terre sera plus refroidie, il ne paroîtra pas de nouvelles espèces dont le tempérament différera de celui du renne autant que la nature du renne diffère à cet égard de celle de l'éléphant? Quoi qu'il en soit, il est certain qu'aucuns des animaux propres & particuliers aux terres méridionales de notre continent, ne se sont trouvés dans les terres méridionales de l'autre, & que même dans le nombre des animaux communs à notre continent & à celui de l'Amérique septentrionale, dont les espèces se sont conservées dans tous deux, à peine en peut-on citer une qui soit arrivée à l'Amérique méridionale. Cette partie du monde n'a donc pas

(c) Voyez les trois Discours sur les animaux des deux continens, volume IX, in-4.^o de l'Histoire Naturelle.

été peuplée comme toutes les autres ni dans le même temps; elle est demeurée pour ainsi dire isolée & séparée du reste de la Terre par les mers & par ses hautes montagnes. Les premiers animaux terrestres nés dans les terres du Nord, n'ont donc pu s'établir par communication dans ce continent méridional de l'Amérique, ni subsister dans son continent septentrional, qu'autant qu'il a conservé le degré de chaleur nécessaire à leur propagation; & cette terre de l'Amérique méridionale réduite à ses propres forces, n'a enfanté que des animaux plus foibles & beaucoup plus petits que ceux qui sont venus du Nord pour peupler nos contrées du Midi.

Je dis que les animaux qui peuplent aujourd'hui les terres du Midi de notre continent, y sont venus du Nord, & je crois pouvoir l'affirmer avec tout fondement; car d'une part les monumens que nous venons d'exposer, le démontrent, & d'autre côté nous ne connoissons aucune espèce grande & principale, actuellement subsistante dans ces terres du Midi, qui n'ait existé précédemment dans les terres du Nord, puisqu'on y trouve des défenses & des ossemens d'éléphans, des squelettes de rhinoceros, des dents d'hippopotames & des têtes monstrueuses de bœufs, qui ont frappé par leur grandeur, & qu'il est plus que probable qu'on y a trouvé de même des débris de plusieurs autres espèces moins remarquables; en sorte que si l'on veut distinguer dans les terres méridionales de notre continent les animaux qui

y font arrivés du Nord, de ceux que cette même terre a pu produire par ses propres forces, on reconnoîtra que tout ce qu'il y a de colossal & de grand dans la Nature, a été formé dans les terres du Nord, & que si celles de l'Équateur ont produit quelques animaux, ce sont des espèces inférieures, bien plus petites que les premières.

Mais ce qui doit faire douter de cette production, c'est que ces espèces que nous supposons ici produites par les propres forces des terres méridionales de notre continent auroient dû ressembler aux animaux des terres méridionales de l'autre continent, lesquels n'ont de même été produits que par la propre force de cette terre isolée; c'est néanmoins tout le contraire, car aucun des animaux de l'Amérique méridionale ne ressemble assez aux animaux des terres du Midi de notre continent, pour qu'on puisse les regarder comme de la même espèce; ils sont pour la plupart d'une forme si différente, que ce n'est qu'après un long examen, qu'on peut les soupçonner d'être les représentans de quelques-uns de ceux de notre continent. Quelle différence de l'éléphant au tapir, qui cependant est de tous le seul qu'on puisse lui comparer, mais qui s'en éloigne déjà beaucoup par la figure & prodigieusement par la grandeur; car ce tapir, cet éléphant du nouveau Monde, n'a ni trompe ni défenses, & n'est guère plus grand qu'un âne. Aucun animal de l'Amérique méridionale ne ressemble au rhinoceros, aucun à l'hippopotame, aucun à la

giraffe; & quelle différence encore entre le lama & le chameau, quoiqu'elle soit moins grande qu'entre le tapir & l'éléphant!

L'établissement de la Nature vivante, sur-tout de celle des animaux terrestres, s'est donc fait dans l'Amérique méridionale, bien postérieurement à son séjour déjà fixé dans les terres du Nord, & peut-être la différence du temps est-elle de plus de quatre ou cinq mille ans: nous avons exposé une partie des faits & des raisons qui doivent faire penser que le nouveau Monde, sur-tout dans ses parties méridionales, est une terre plus récemment peuplée que celle de notre continent; que la Nature bien loin d'y être dégénérée par vétusté, y est au contraire née tard & n'y a jamais existé avec les mêmes forces, la même puissance active que dans les contrées septentrionales; car on ne peut douter après ce qui vient d'être dit, que les grandes & premières formations des êtres animés ne se soient faites dans les terres élevées du Nord, d'où elles ont successivement passé dans les contrées du Midi sous la même forme & sans avoir rien perdu que sur les dimensions de leur grandeur; nos éléphants & nos hippopotames qui nous paroissent si gros, ont eu des ancêtres plus grands dans les temps qu'ils habitoient les terres septentrionales où ils ont laissé leurs dépouilles; les cétacées d'aujourd'hui sont aussi moins gros qu'ils ne l'étoient anciennement, mais c'est peut-être par une autre raison.

Les baleines, les gibbars, molars, cachalots, narwals

& autres grands cétacées, appartiennent aux mers septentrionales; tandis que l'on ne trouve dans les mers tempérées & méridionales, que les lamantins, les dugons, les marfoins, qui tous sont inférieurs aux premiers en grandeur. Il semble donc au premier coup d'œil, que la Nature ait opéré d'une manière contraire & par une succession inverse, puisque tous les plus grands animaux terrestres se trouvent actuellement dans les contrées du Midi; tandis que tous les plus grands animaux marins n'habitent que les régions de notre pôle. Et pourquoi ces grandes & presque monstrueuses espèces paroissent-elles confinées dans ces mers froides? Pourquoi n'ont-elles pas gagné successivement, comme les éléphants, les régions les plus chaudes? En un mot, pourquoi ne se trouvent-elles, ni dans les mers tempérées ni dans celles du Midi? car à l'exception de quelques cachalots qui viennent assez souvent autour des Açores & quelquefois échouer sur nos côtes, & dont l'espèce paroît la plus vagabonde de ces grands cétacées, toutes les autres sont demeurées & ont encore leur séjour constant dans les mers boréales des deux continens. On a bien remarqué depuis qu'on a commencé la pêche, ou plutôt la chasse de ces grands animaux, qu'ils se sont retirés des endroits où l'homme alloit les inquiéter. On a de plus observé que ces premières baleines, c'est-à-dire, celles que l'on pêchoit il y a cent cinquante & deux cents ans, étoient beaucoup plus grosses que celles d'aujourd'hui: elles avoient jusqu'à cent pieds de longueur;

tandis que les plus grandes que l'on prend actuellement, n'en ont que soixante : on pourroit même expliquer d'une manière assez satisfaisante les raisons de cette différence de grandeur. Car les baleines, ainsi que tous les autres cétacées, & même la plupart des poissons, vivent sans comparaison bien plus long-temps qu'aucun des animaux terrestres ; & dès-lors leur entier accroissement demande aussi un temps beaucoup plus long. Or quand on a commencé la pêche des baleines, il y a cent cinquante ou deux cents ans, on a trouvé les plus âgées & celles qui avoient pris leur entier accroissement ; on les a poursuivies, chassées de préférence, enfin on les a détruites, & il ne reste aujourd'hui dans les mers fréquentées par nos pêcheurs, que celles qui n'ont pas encore atteint toutes leurs dimensions : car, comme nous l'avons dit ailleurs, une baleine peut bien vivre mille ans, puisqu'une carpe en vit plus de deux cents.

La permanence du séjour de ces grands animaux dans les mers boréales, semble fournir une nouvelle preuve de la continuité des continens vers les régions de notre Nord, & nous indiquer que cet état de continuité a subsisté long-temps ; car si ces animaux marins, que nous supposons pour un moment nés en même temps que les éléphants, eussent trouvé la route ouverte, ils auroient gagné les mers du Midi, pour peu que le refroidissement des eaux leur eût été contraire ; & cela seroit arrivé, s'ils eussent pris naissance dans le temps que la mer étoit encore chaude. On doit donc présumer que leur

existence est postérieure à celle des éléphants & des autres animaux qui ne peuvent subsister que dans les climats du Midi. Cependant il se pourroit aussi que la différence de température fût pour ainsi dire indifférente ou beaucoup moins sensible aux animaux aquatiques qu'aux animaux terrestres. Le froid & le chaud sur la surface de la Terre & de la Mer, suivent à la vérité l'ordre des climats, & la chaleur de l'intérieur du globe est la même dans le sein de la mer & dans celui de la terre à la même profondeur, mais les variations de température qui sont si grandes à la surface de la Terre, sont beaucoup moindres & presque nulles à quelques toises de profondeur sous les eaux. Les injures de l'air ne s'y font pas sentir, & ces grands cétacées ne les éprouvent pas ou du moins peuvent s'en garantir; d'ailleurs par la nature même de leur organisation, ils paroissent être plutôt munis contre le froid que contre la grande chaleur; car quoique leur sang soit à peu-près aussi chaud que celui des animaux quadrupèdes, l'énorme quantité de lard & d'huile qui recouvre leur corps en les privant du sentiment vif qu'ont les autres animaux, les défend en même temps de toutes les impressions extérieures, & il est à présumer qu'ils restent où ils sont, parce qu'ils n'ont pas même le sentiment qui pourroit les conduire vers une température plus douce, ni l'idée de se trouver mieux ailleurs, car il faut de l'instinct pour se mettre à son aise, il en faut pour se déterminer à changer de demeure, & il y a des animaux & même

des hommes si bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingratte terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour se gîter plus commodément ailleurs [26]; il est donc très-probable que ces cachalots que nous voyons de temps en temps arriver des mers septentrionales sur nos côtes, ne se décident pas à faire ces voyages pour jouir d'une température plus douce, mais qu'ils y sont déterminés par les colonnes de harengs, de maquereaux & d'autres petits poissons qu'ils suivent & avalent par milliers *.

Toutes ces considérations nous font présumer que les régions de notre Nord, soit de la mer, soit de la terre, ont non-seulement été les premières fécondées, mais que c'est encore dans ces mêmes régions que la Nature vivante s'est élevée à ses plus grandes dimensions. Et comment expliquer cette supériorité de force & cette priorité de formation donnée à cette région du Nord exclusivement à toutes les autres parties de la Terre? car nous voyons par l'exemple de l'Amérique méridionale, dans les terres de laquelle il ne se trouve que de petits animaux, & dans les mers le seul lamantin, qui est aussi petit en comparaison de la baleine que le tapir l'est en comparaison de l'éléphant; nous voyons,

[26] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

* *Nota.* Nous n'ignorons pas qu'en général les cétacées ne se tiennent pas au-delà du 78 ou 79.° degré, & nous savons qu'ils descendent en hiver à quelques degrés au-dessous; mais ils ne viennent jamais en nombre dans les mers tempérées ou chaudes.

dis-je, par cet exemple frappant, que la Nature n'a jamais produit dans les terres du Midi, des animaux comparables en grandeur aux animaux du Nord; & nous voyons de même, par un second exemple tiré des monumens, que dans les terres méridionales de notre continent, les plus grands animaux sont ceux qui sont venus du Nord, & que s'il s'en est produit dans ces terres de notre Midi, ce ne sont que des espèces très-inférieures aux premières en grandeur & en force. On doit même croire qu'il ne s'en est produit aucune dans les terres méridionales de l'ancien continent, quoiqu'il s'en soit formé dans celles du nouveau; & voici les motifs de cette présomption.

Toute production, toute génération, & même tout accroissement, tout développement, supposent le concours & la réunion d'une grande quantité de molécules organiques vivantes; ces molécules qui animent tous les corps organisés, sont successivement employées à la nutrition & à la génération de tous les êtres. Si tout-à-coup la plus grande partie de ces êtres étoit supprimée, on verroit paroître des espèces nouvelles, parce que ces molécules organiques qui sont indestructibles & toujours actives, se réuniroient pour composer d'autres corps organisés; mais étant entièrement absorbées par les moules intérieurs des êtres actuellement existans, il ne peut se former d'espèces nouvelles, du moins dans les premières classes de la Nature, telles que celles des grands animaux. Or ces grands animaux sont arrivés du Nord
fur

sur les terres du Midi; ils s'y sont nourris, reproduits, multipliés, & ont par conséquent absorbé les molécules vivantes; en sorte qu'ils n'en ont point laissé de superflues qui auroient pu former des espèces nouvelles; tandis qu'au contraire dans les terres de l'Amérique méridionale, où les grands animaux du Nord n'ont pu pénétrer, les molécules organiques vivantes ne se trouvant absorbées par aucun moule animal déjà subsistant, elles se seront réunies pour former des espèces qui ne ressemblent point aux autres, & qui toutes sont inférieures, tant par la force que par la grandeur, à celles des animaux venus du Nord.

Ces deux formations, quoique d'un temps différent, se sont faites de la même manière & par les mêmes moyens; & si les premières sont supérieures à tous égards aux dernières, c'est que la fécondité de la Terre, c'est-à-dire, la quantité de la matière organique vivante, étoit moins abondante dans ces climats méridionaux que dans celui du Nord. On peut en donner la raison, sans la chercher ailleurs que dans notre hypothèse; car toutes les parties aqueuses, huileuses & ductiles qui devoient entrer dans la composition des êtres organisés, sont tombées avec les eaux, sur les parties septentrionales du globe, bien plus tôt & en bien plus grande quantité que sur les parties méridionales: c'est dans ces matières aqueuses & ductiles que les molécules organiques vivantes ont commencé à exercer leur puissance pour modeler & développer les corps organisés: & comme

les molécules organiques ne sont produites que par la chaleur sur les matières ductiles, elles étoient aussi plus abondantes dans les terres du Nord qu'elles n'ont pu l'être dans les terres du Midi, où ces mêmes matières étoient en moindre quantité, il n'est pas étonnant que les premières, les plus fortes & les plus grandes productions de la Nature vivante se soient faites dans ces mêmes terres du Nord; tandis que dans celles de l'Équateur, & particulièrement dans celles de l'Amérique méridionale où la quantité de ces mêmes matières ductiles étoit bien moindre, il ne s'est formé que des espèces inférieures plus petites & plus foibles que celles des terres du Nord.

Mais revenons à l'objet principal de notre Époque : Dans ce même temps où les éléphants habitoient nos terres septentrionales, les arbres & les plantes qui couvrent actuellement nos contrées méridionales existoient aussi dans ces mêmes terres du Nord. Les monumens semblent le démontrer; car toutes les impressions bien avérées des plantes qu'on a trouvées dans nos ardoises & nos charbons, présentent la figure de plantes qui n'existent actuellement que dans les grandes Indes ou dans les autres parties du Midi. On pourra m'objecter, malgré la certitude du fait par l'évidence de ces preuves, que les arbres & les plantes n'ont pu voyager comme les animaux, ni par conséquent se transporter du Nord au Midi: A cela je réponds; 1.^o que ce transport ne s'est pas fait tout-à-coup, mais successivement; les espèces de végétaux se sont semées de proche en proche dans les terres dont la température

leur devenoit convenable ; & ensuite ces mêmes espèces après avoir gagné jusqu'aux contrées de l'Équateur , auront péri dans celles du Nord , dont elles ne pouvoient plus supporter le froid. 2.^o Ce transport ou plutôt ces accrues successives de bois , ne sont pas même nécessaires pour rendre raison de l'existence de ces végétaux dans les pays méridionaux ; car en général la même température , c'est-à-dire , le même degré de chaleur , produit par-tout les mêmes plantes sans qu'elles y aient été transportées. La population des terres méridionales par les végétaux est donc encore plus simple que par les animaux.

Il reste celle de l'homme : A-t-elle été contemporaine à celle des animaux ? Des motifs majeurs & des raisons très-solides se joignent ici pour prouver qu'elle s'est faite postérieurement à toutes nos époques , & que l'homme est en effet le grand & dernier œuvre de la création. On ne manquera pas de nous dire que l'analogie semble démontrer que l'espèce humaine a suivi la même marche & qu'elle date du même temps que les autres espèces , qu'elle s'est même plus universellement répandue ; & que si l'époque de sa création est postérieure à celle des animaux , rien ne prouve que l'homme n'ait pas au moins subi les mêmes loix de la Nature , les mêmes altérations , les mêmes changemens. Nous conviendrons que l'espèce humaine ne diffère pas essentiellement des autres espèces par ses facultés corporelles , & qu'à cet égard son sort eut été le même à peu-près

que celui des autres espèces ; mais pouvons-nous douter que nous ne différions prodigieusement des animaux par le rayon divin qu'il a plu au souverain Etre de nous départir ; ne voyons-nous pas que dans l'homme , la matière est conduite par l'esprit ; il a donc pu modifier les effets de la Nature ; il a trouvé le moyen de résister aux intempéries des climats ; il a créé de la chaleur , lorsque le froid l'a détruite : la découverte & les usages de l'élément du feu , dûs à sa seule intelligence , l'ont rendu plus fort & plus robuste qu'aucun des animaux , & l'ont mis en état de braver les tristes effets du refroidissement. D'autres arts , c'est-à-dire , d'autres traits de son intelligence , lui ont fourni des vêtemens , des armes , & bien-tôt il s'est trouvé le maître du domaine de la Terre : ces mêmes arts lui ont donné les moyens d'en parcourir toute la surface , & de s'habituer par-tout ; parce qu'avec plus ou moins de précautions , tous les climats lui sont devenus pour ainsi dire égaux. Il n'est donc pas étonnant que , quoiqu'il n'existe aucun des animaux du midi de notre continent dans l'autre , l'homme seul , c'est-à-dire , son espèce , se trouve également dans cette terre isolée de l'Amérique méridionale , qui paroît n'avoir eu aucune part aux premières formations des animaux , & aussi dans toutes les parties froides ou chaudes de la surface de la Terre ; car quelque part & quelque loin que l'on ait pénétré depuis la perfection de l'art de la navigation , l'homme a trouvé par-tout des hommes : les terres les plus disgraciées , les îles les plus isolées ,

les plus éloignées des continens, se sont presque toutes trouvées peuplées; & l'on ne peut pas dire que ces hommes, tels que ceux des îles Mariannes, ou ceux d'Otaïti & des autres petites îles situées dans le milieu des mers à de si grandes distances de toutes terres habitées, ne soient néanmoins des hommes de notre espèce, puisqu'ils peuvent produire avec nous, & que les petites différences qu'on remarque dans leur nature, ne sont que de légères variétés causées par l'influence du climat & de la nourriture.

Néanmoins si l'on considère que l'homme, qui peut se munir aisément contre le froid, ne peut au contraire se défendre par aucun moyen contre la chaleur trop grande; que même il souffre beaucoup dans les climats que les animaux du Midi cherchent de préférence, on aura une raison de plus pour croire que la création de l'homme a été postérieure à celle de ces grands animaux. Le souverain Etre n'a pas répandu le souffle de vie dans le même instant sur toute la surface de la Terre; il a commencé par féconder les mers & ensuite les terres les plus élevées; & il a voulu donner tout le temps nécessaire à la Terre pour se consolider, se figurer, se refroidir, se découvrir, se sécher & arriver enfin à l'état de repos & de tranquillité où l'homme pouvoit être le témoin intelligent, l'admirateur paisible du grand spectacle de la Nature & des merveilles de la création. Ainsi nous sommes persuadés, indépendamment de l'autorité des Livres sacrés, que l'homme a été créé le dernier, &

qu'il n'est venu prendre le sceptre de la Terre que quand elle s'est trouvée digne de son empire. Il paroît néanmoins que son premier séjour a d'abord été, comme celui des animaux terrestres, dans les hautes terres de l'Asie; que c'est dans ces mêmes terres où sont nés les arts de première nécessité, & bientôt après les sciences, également nécessaires à l'exercice de la puissance de l'homme, & sans lesquelles il n'auroit pu former de société, ni compter sa vie, ni commander aux animaux, ni se servir autrement des végétaux que pour les brouter. Mais nous nous réservons d'exposer dans notre dernière Époque les principaux faits qui ont rapport à l'Histoire des premiers hommes.



SIXIÈME ÉPOQUE.

LORSQUE S'EST FAITE LA SÉPARATION DES CONTINENS.

LE temps de la séparation des continens est certainement postérieur au temps où les éléphans habitoient les terres du Nord, puisqu'alors leur espèce étoit également subsistante en Amérique, en Europe & en Asie. Cela nous est démontré par les monumens, qui sont les dépouilles de ces animaux trouvées dans les parties septentrionales du nouveau continent, comme dans celles de l'ancien. Mais comment est-il arrivé que cette séparation des continens paroisse s'être faite en deux endroits, par deux bandes de mer qui s'étendent depuis les contrées septentrionales, toujours en s'élargissant, jusqu'aux contrées les plus méridionales? Pourquoi ces bandes de mer ne se trouvent-elles pas au contraire presque parallèles à l'Équateur, puisque le mouvement général des mers se fait d'orient en occident? N'est-ce pas une nouvelle preuve que les eaux sont primitivement venues des pôles, & qu'elles n'ont gagné les parties de l'Équateur que successivement? Tant qu'a duré la chute des eaux, & jusqu'à l'entière dépuration de l'atmosphère, leur mouvement général a été dirigé des pôles à l'Équateur; & comme elles venoient en plus grande quantité du pôle

austral, elles ont formé de vastes mers dans cet hémisphère, lesquelles vont en se rétrécissant de plus en plus dans l'hémisphère boréal, jusque sous le cercle polaire; & c'est par ce mouvement dirigé du Sud au Nord, que les eaux ont aiguilé toutes les pointes des continens; mais après leur entier établissement sur la surface de la Terre, qu'elles surmontoient par-tout de deux mille toises, leur mouvement des pôles à l'Équateur, ne se fera-t-il pas combiné, avant de cesser, avec le mouvement d'Orient en Occident? & lorsqu'il a cessé tout-à-fait, les eaux entraînées par le seul mouvement d'Orient en Occident n'ont-elles pas escarpé tous les revers occidentaux des continens terrestres, quand elles se sont successivement abaissées? & enfin n'est-ce pas après leur retraite, que tous les continens ont paru, & que leurs contours ont pris leur dernière forme?

Nous observerons d'abord que l'étendue des terres dans l'hémisphère boréal, en le prenant du Cercle polaire à l'Équateur, est si grande en comparaison de l'étendue des terres prises de même dans l'hémisphère austral, qu'on pourroit regarder le premier comme l'hémisphère terrestre & le second comme l'hémisphère maritime. D'ailleurs il y a si peu de distance entre les deux continens vers les régions de notre pôle, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne fussent continus dans les temps qui ont succédé à la retraite des eaux. Si l'Europe est aujourd'hui séparée du Groënland, c'est probablement parce qu'il s'est fait un affaissement considérable entre
les

les terres du Groënland & celles de Norwège & de la pointe de l'Écosse dont les Orcades, l'île de Schetland, celles de Feroé, de l'Islande & de Holar, ne nous montrent plus que les sommets des terrains submergés; & si le continent de l'Asie n'est plus contigu à celui de l'Amérique vers le Nord, c'est sans doute en conséquence d'un effet tout semblable. Ce premier affaissement que les volcans d'Islande paroissent nous indiquer, a non-seulement été postérieur aux affaissemens des contrées de l'Équateur & à la retraite des mers, mais postérieur encore de quelques siècles à la naissance des grands animaux terrestres dans les contrées septentrionales; & l'on ne peut douter que la séparation des continens vers le Nord, ne soit d'un temps assez moderne en comparaison de la division de ces mêmes continens vers les parties de l'Équateur.

Nous présumons encore que non-seulement le Groënland a été joint à la Norwège & à l'Écosse, mais aussi que le Canada pouvoit l'être à l'Espagne par les bancs de Terre-neuve, les Açores & les autres îles & hauts-fonds qui se trouvent dans cet intervalle de mers; ils semblent nous présenter aujourd'hui les sommets les plus élevés de ces terres affaissées sous les eaux. La submersion en est peut-être encore plus moderne que celle du continent de l'Islande, puisque la tradition paroît s'en être conservée; l'histoire de l'île Atlantide rapportée par Diodore & Platon, ne peut s'appliquer qu'à une très-grande terre qui s'étendoit fort au loin

à l'occident de l'Espagne; cette terre Atlantide étoit très-peuplée, gouvernée par des Rois puissans qui commandoient à plusieurs milliers de combattans, & cela nous indique assez positivement le voisinage de l'Amérique avec ces terres Atlantiques situées entre les deux continens. Nous avouerons néanmoins que la seule chose qui soit ici démontrée par le fait, c'est que les deux continens étoient réunis dans le temps de l'existence des éléphans dans les contrées septentrionales de l'un & de l'autre, & il y a, selon moi, beaucoup plus de probabilité pour cette continuité de l'Amérique avec l'Asie qu'avec l'Europe; voici les faits & les observations sur lesquelles je fonde cette opinion.

1.^o Quoiqu'il soit probable que les terres du Groënland tiennent à celles de l'Amérique, l'on n'en est pas assuré, car cette terre du Groënland en est séparée d'abord par le détroit de Davis, qui ne laisse pas d'être fort large, & ensuite, par la baie de Baffin qui l'est encore plus; & cette baie s'étend jusqu'au 78.^e degré, en sorte que ce n'est qu'au-delà de ce terme que le Groënland & l'Amérique peuvent être contigus.

2.^o Le Spitzberg paroît être une continuité des terres de la côte orientale du Groënland, & il y a un assez grand intervalle de mer entre cette côte du Groënland & celle de la Lapponie; ainsi l'on ne peut guère imaginer que les éléphans de Sibérie ou de Russie aient pu passer au Groënland: il en est de même de leur passage par la bande de terre que l'on peut supposer

entre la Norwège, l'Écosse, l'Islande & le Groënland; car cet intervalle nous présente des mers d'une largeur assez considérable, & d'ailleurs ces terres ainsi que celles du Groënland, sont plus septentrionales que celles où l'on trouve les ossemens d'éléphans, tant au Canada qu'en Sibérie: il n'est donc pas vraisemblable que ce soit par ce chemin, actuellement détruit de fond en comble, que ces animaux aient communiqué d'un continent à l'autre.

3.^o Quoique la distance de l'Espagne au Canada soit beaucoup plus grande que celle de l'Écosse au Groënland, cette route me paroîtroit la plus naturelle de toutes, si nous étions forcés d'admettre le passage des éléphans d'Europe en Amérique; car ce grand intervalle de mer entre l'Espagne & les terres voisines du Canada est prodigieusement raccourci par les bancs & les îles dont il est semé; & ce qui pourroit donner quelque probabilité de plus à cette présomption, c'est la tradition de la submersion de l'Atlantide.

4.^o L'on voit que de ces trois chemins, les deux premiers paroissent impraticables, & le dernier si long, qu'il y a peu de vraisemblance que les éléphans aient pu passer d'Europe en Amérique. En même temps il y a des raisons très-fortes qui me portent à croire que cette communication des éléphans d'un continent à l'autre, a dû se faire par les contrées septentrionales de l'Asie, voisines de l'Amérique. Nous avons observé qu'en général toutes les côtes, toutes les pentes des terres

sont plus rapides vers les mers à l'Occident, lesquelles par cette raison, sont ordinairement plus profondes que les mers à l'Orient: nous avons vu qu'au contraire tous les continens s'étendent en longues pentes douces vers ces mers de l'Orient. On peut donc présumer avec fondement, que les mers orientales au-delà & au-dessus de Kamtschatka n'ont que peu de profondeur; & l'on a déjà reconnu qu'elles sont semées d'une très-grande quantité d'îles, dont quelques-unes forment des terrains d'une vaste étendue; c'est un Archipel qui s'étend depuis Kamtschatka jusqu'à moitié de la distance de l'Asie à l'Amérique sous le 60.^e degré, & qui semble y toucher sous le Cercle polaire, par les îles d'Anadir & par la pointe du continent de l'Asie (a).

D'ailleurs, les Voyageurs qui ont également fréquenté les côtes occidentales du nord de l'Amérique & les terres orientales depuis Kamtschatka jusqu'au Nord de cette partie de l'Asie, conviennent que les naturels de ces deux contrées d'Amérique & d'Asie se ressemblent si fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne soient issus les uns des autres; non-seulement ils se ressemblent par la taille, par la forme des traits, la couleur des cheveux & la conformation du corps & des membres, mais encore par les mœurs & même par le langage: il y a donc une très-grande probabilité que c'est de ces terres de l'Asie que l'Amérique a reçu ses premiers habitans de toutes

(a) Voyez la Carte des nouvelles découvertes au-delà de Kamtschatka, gravée à Pétersbourg en 1773.

espèces, à moins qu'on ne voulût prétendre que les éléphans & tous les autres animaux, ainsi que les végétaux, ont été créés en grand nombre dans tous les climats où la température pouvoit leur convenir; supposition hardie & plus que gratuite, puisqu'il suffit de deux individus ou même d'un seul, c'est-à-dire, d'un ou deux moules une fois donnés & doués de la faculté de se reproduire, pour qu'en un certain nombre de siècles, la Terre se soit peuplée de tous les êtres organisés, dont la reproduction suppose ou non le concours des sexes.

En réfléchissant sur la tradition de la submersion de l'Atlantide, il m'a paru que les anciens Égyptiens qui nous l'ont transmise, avoient des communications de commerce, par le Nil & la Méditerranée, jusqu'en Espagne & en Mauritanie, & que c'est par cette communication qu'ils auront été informés de ce fait qui, quelque grand & quelque mémorable qu'il soit, ne seroit pas parvenu à leur connoissance, s'ils n'étoient pas sortis de leur pays, fort éloigné du lieu de l'évènement: il sembleroit donc que la Méditerranée, & même le détroit qui la joint à l'Océan, existoient avant la submersion de l'Atlantide; néanmoins l'ouverture du détroit pourroit bien être de la même date. Les causes qui ont produit l'affaissement subit de cette vaste terre ont dû s'étendre aux environs; la même commotion qui l'a détruite a pu faire écrouler la petite portion de montagnes qui fermoit autrefois le détroit; les tremblemens

de terre qui, même de nos jours, se font encore sentir si violemment aux environs de Lisbonne, nous indiquent assez qu'ils ne sont que les derniers effets d'une ancienne & plus puissante cause, à laquelle on peut attribuer l'affaissement de cette portion de montagnes.

Mais qu'étoit la Méditerranée avant la rupture de cette barrière du côté de l'Océan, & de celle qui fermoit le Bosphore à son autre extrémité vers la mer Noire?

Pour répondre à cette question d'une manière satisfaisante, il faut réunir sous un même coup-d'œil l'Asie, l'Europe & l'Afrique, ne les regarder que comme un seul continent, & se représenter la forme en relief de la surface de tout ce continent avec le cours de ses fleuves : il est certain que ceux qui tombent dans le lac Aral & dans la mer Caspienne, ne fournissent qu'autant d'eau que ces lacs en perdent par l'évaporation ; il est encore certain que la mer Noire reçoit en proportion de son étendue, beaucoup plus d'eau par les fleuves que n'en reçoit la Méditerranée ; aussi la mer Noire se décharge-t-elle par le Bosphore de ce qu'elle a de trop ; tandis qu'au contraire la Méditerranée, qui ne reçoit qu'une petite quantité d'eau par les fleuves, en tire de l'Océan & de la mer Noire : Ainsi, malgré cette communication avec l'Océan, la mer Méditerranée & ces autres mers intérieures ne doivent être regardées que comme des lacs dont l'étendue a varié, & qui ne sont pas aujourd'hui tels qu'ils étoient autrefois : la mer

Caspienne devoit être beaucoup plus grande & la Méditerranée plus petite, avant l'ouverture des détroits du Bosphore & de Gibraltar ; le lac Aral & la Caspienne ne faisoient qu'un seul grand lac, qui étoit le réceptacle commun du Volga, du Jaïk, du Sirderoias, de l'Oxus & de toutes les autres eaux qui ne pouvoient arriver à l'Océan : ces fleuves ont amené successivement les limons & les sables qui séparent aujourd'hui la Caspienne de l'Aral ; le volume d'eau a diminué dans ces fleuves à mesure que les montagnes dont ils entraînent les terres ont diminué de hauteur : il est donc très-probable que ce grand lac qui est au centre de l'Asie, étoit anciennement encore plus grand, & qu'il communiquoit avec la mer Noire avant la rupture du Bosphore ; car dans cette supposition, qui me paroît bien fondée [27], la mer Noire, qui reçoit aujourd'hui plus d'eau qu'elle ne pourroit en perdre par l'évaporation, étant alors jointe avec la Caspienne, qui n'en reçoit qu'autant qu'elle en perd, la surface de ces deux mers réunies étoit assez étendue pour que toutes les eaux amenées par les fleuves fussent enlevées par l'évaporation.

D'ailleurs le Don & le Volga sont si voisins l'un de l'autre au Nord de ces deux mers, qu'on ne peut guère douter qu'elles ne fussent réunies dans le temps où le Bosphore encore fermé, ne donnoit à leurs eaux aucune issue vers la Méditerranée : ainsi celles de la mer Noire

[27] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

& de ses dépendances étoient alors répandues sur toutes les terres basses qui avoisinent le Don, le Donjec, &c. & celles de la mer Caspienne couvroient les terres voisines du Volga, ce qui formoit un lac plus long que large qui réunissoit ces deux mers. Si l'on compare l'étendue actuelle du lac Aral, de la mer Caspienne & de la mer Noire, avec l'étendue que nous leur supposons dans le temps de leur continuité, c'est-à-dire, avant l'ouverture du Bosphore, on sera convaincu que la surface de ces eaux étant alors plus que double de ce qu'elle est aujourd'hui, l'évaporation seule suffisoit pour en maintenir l'équilibre sans débordement.

Ce bassin qui étoit alors peut-être aussi grand que l'est aujourd'hui celui de la Méditerranée, recevoit & contenoit les eaux de tous les fleuves de l'intérieur du continent de l'Asie, lesquelles par la position des montagnes, ne pouvoient s'écouler d'aucun côté pour se rendre dans l'Océan; ce grand bassin étoit le réceptacle commun des eaux du Danube, du Don, du Volga, du Jaïk, du Sirderoias & de plusieurs autres rivières très-considérables qui arrivent à ces fleuves ou qui tombent immédiatement dans ces mers intérieures. Ce bassin situé au centre du continent, recevoit les eaux des terres de l'Europe dont les pentes sont dirigées vers le cours du Danube; c'est-dire de la plus grande partie de l'Allemagne, de la Moldavie, de l'Ukraine & de la Turquie d'Europe; il recevoit de même les eaux d'une grande partie des terres de l'Asie au Nord, par le Don,
le

le Donjec, le Volga, le Jaïk, &c. & au Midi par le Sirderoias & l'Oxus, ce qui présente une très-vaste étendue de terre dont toutes les eaux se versaient dans ce réceptacle commun; tandis que le bassin de la Méditerranée ne recevoit alors que celles du Nil, du Rhône, du Pô, & de quelques autres rivières; de sorte qu'en comparant l'étendue des terres qui fournissent les eaux à ces derniers fleuves, on reconnoîtra évidemment que cette étendue est de moitié plus petite. Nous sommes donc bien fondés à présumer qu'avant la rupture du Bosphore & celle du détroit de Gibraltar, la mer Noire réunie avec la mer Caspienne & l'Aral, formoient un bassin d'une étendue double de ce qu'il en reste; & qu'au contraire la Méditerranée étoit dans le même temps de moitié plus petite qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Tant que les barrières du Bosphore & de Gibraltar ont subsisté, la Méditerranée n'étoit donc qu'un lac d'assez médiocre étendue, dont l'évaporation suffisoit à la recette des eaux du Nil, du Rhône & des autres rivières qui lui appartiennent; mais en supposant, comme les traditions semblent l'indiquer, que le Bosphore se soit ouvert le premier, la Méditerranée aura dès-lors considérablement augmenté & en même proportion que le bassin supérieur de la mer Noire & de la Caspienne aura diminué: ce grand effet n'a rien que de très-naturel, car les eaux de la mer Noire, supérieures à celles de la Méditerranée, agissant continuellement par leur poids & par leur mouvement contre les terres qui fermoient

le Bosphore, elles les auront minées par la base, elles en auront attaqué les endroits les plus foibles, ou peut-être auront-elles été amenées par quelqu'affaïssement causé par un tremblement de terre, & s'étant une fois ouvert cette issue, elles auront inondé toutes les terres inférieures & causé le plus ancien déluge de notre continent; car il est nécessaire que cette rupture du Bosphore ait produit tout-à-coup une grande inondation permanente, qui a noyé dès ce premier temps toutes les plus basses terres de la Grèce & des provinces adjacentes; & cette inondation s'est en même temps étendue sur les terres qui environnoient anciennement le bassin de la Méditerranée, laquelle s'est dès-lors élevée de plusieurs pieds & aura couvert pour jamais les basses terres de son voisinage, encore plus du côté de l'Afrique que de celui de l'Europe; car les côtes de Mauritanie & de la Barbarie sont très-basses en comparaison de celles de l'Espagne, de la France & de l'Italie tout le long de cette mer; ainsi le continent a perdu en Afrique & en Europe autant de terre qu'il en gagnoit pour ainsi dire en Asie par la retraite des eaux entre la mer Noire, la Caspienne & l'Aral.

Ensuite il y a eu un second déluge lorsque la porte du détroit de Gibraltar s'est ouverte, les eaux de l'Océan ont dû produire dans la Méditerranée une seconde augmentation & ont achevé d'inonder les terres qui n'étoient pas submergées. Ce n'est peut-être que dans ce second temps que s'est formé le golfe Adriatique,

ainsi que la séparation de la Sicile & des autres îles. Quoi qu'il en soit, ce n'est qu'après ces deux grands évènements que l'équilibre de ces deux mers intérieures a pu s'établir, & qu'elles ont pris leurs dimensions à peu-près telles que nous les voyons aujourd'hui.

Au reste, l'époque de la séparation des deux grands continens & même celle de la rupture de ces barrières de l'Océan & de la mer Noire, paroissent être bien plus anciennes que la date des déluges dont les hommes ont conservé la mémoire; celui de Deucalion n'est que d'environ quinze cents ans avant l'Ère Chrétienne, & celui d'Ogygès de dix-huit cents ans; tous deux n'ont été que des inondations particulières dont la première ravagea la Thessalie, & la seconde les terres de l'Attique; tous deux n'ont été produits que par une cause particulière & passagère comme leurs effets; quelques secousses d'un tremblement de terre ont pu soulever les eaux des mers voisines & les faire refluer sur les terres qui auront été inondées pendant un petit temps sans être submergées à demeure. Le déluge de l'Arménie & de l'Égypte, dont la tradition s'est conservée chez les Égyptiens & les Hébreux, quoique plus ancien d'environ cinq siècles que celui d'Ogygès, est encore bien récent en comparaison des évènements dont nous venons de parler, puisque l'on ne compte qu'environ quatre mille cent années depuis ce premier déluge, & qu'il est très-certain que le temps où les éléphans habitoient les terres du Nord étoit bien antérieur à cette date moderne: car

nous sommes assurés par les livres les plus anciens, que l'ivoire se tiroit des pays méridionaux ; par conséquent nous ne pouvons douter qu'il n'y ait plus de trois mille ans que les éléphants habitent les terres où ils se trouvent aujourd'hui. On doit donc regarder ces trois déluges, quelque mémorables qu'ils soient, comme des inondations passagères qui n'ont point changé la surface de la Terre, tandis que la séparation des deux continens du côté de l'Europe, n'a pu se faire qu'en submergeant à jamais les terres qui les réunissoient : il en est de même de la plus grande partie des terrains actuellement couverts par les eaux de la Méditerranée ; ils ont été submergés pour toujours dès les temps où les portes se sont ouvertes aux deux extrémités de cette mer intérieure pour recevoir les eaux de la mer Noire & celles de l'Océan.

Ces évènements, quoique postérieurs à l'établissement des animaux terrestres dans les contrées du Nord, ont peut-être précédé leur arrivée dans les terres du Midi ; car nous avons démontré dans l'époque précédente, qu'il s'est écoulé bien des siècles avant que les éléphants de Sibérie aient pu venir en Afrique ou dans les parties méridionales de l'Inde. Nous avons compté dix mille ans pour cette espèce de migration qui ne s'est faite qu'à mesure du refroidissement successif & fort lent des différens climats depuis le Cercle polaire à l'Équateur. Ainsi la séparation des continens, la submersion des terres qui les réunissoient, celle des terrains adjacens à l'ancien lac de la Méditerranée, & enfin la séparation

de la mer Noire de la Caspienne & de l'Aral, quoique toutes postérieures à l'établissement de ces animaux dans les contrées du Nord, pourroient bien être antérieures à la population des terres du Midi, dont la chaleur trop grande alors ne permettoit pas aux êtres sensibles de s'y habituer, ni même d'en approcher. Le Soleil étoit encore l'ennemi de la Nature dans ces régions brûlantes de leur propre chaleur, & il n'en est devenu le père que quand cette chaleur intérieure de la Terre s'est assez atténuée pour ne pas offenser la sensibilité des êtres qui nous ressemblent. Il n'y a peut-être pas cinq mille ans que les terres de la Zone torride sont habitées, tandis qu'on en doit compter au moins quinze mille depuis l'établissement des animaux terrestres dans les contrées du Nord.

Les hautes montagnes, quoique situées dans les climats les plus chauds, se sont refroidies peut-être aussi promptement que celles des pays tempérés, parce qu'étant plus élevées que ces dernières, elles forment des pointes plus éloignées de la masse du globe; l'on doit donc considérer qu'indépendamment du refroidissement général & successif de la Terre depuis les pôles à l'Équateur, il y a eu des refroidissemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe, & que dans le temps de la trop grande chaleur, les seuls lieux qui fussent convenables à la Nature vivante, ont été les sommets des montagnes & les autres terres élevées telles que celles de la Sibérie & de la haute Tartarie.

Lorsque toutes les eaux ont été établies sur le globe, leur mouvement d'Orient en Occident a escarpé les revers occidentaux de tous les continens pendant tout le temps qu'a duré l'abaissement des mers : ensuite ce même mouvement d'Orient en Occident a dirigé les eaux contre les pentes douces des terres orientales, & l'Océan s'est emparé de leurs anciennes côtes ; & de plus, il paroît avoir tranché toutes les pointes des continens terrestres, & avoir formé les détroits de Magellan à la pointe de l'Amérique, de Ceylan à la pointe de l'Inde, de Forbisher à celle du Groënland, &c.

C'est à la date d'environ dix mille ans, à compter de ce jour, en arrière que je placerois la séparation de l'Europe & de l'Amérique ; & c'est à peu-près dans ce même temps que l'Angleterre a été séparée de la France, l'Irlande de l'Angleterre, la Sicile de l'Italie, la Sardaigne de la Corse, & toutes deux du continent de l'Afrique ; c'est peut-être aussi dans ce même temps que les Antilles, Saint-Domingue & Cuba ont été séparés du continent de l'Amérique : toutes ces divisions particulières sont contemporaines ou de peu postérieures à la grande séparation des deux continens ; la plupart même ne paroissent être que les suites nécessaires de cette grande division, laquelle ayant ouvert une large route aux eaux de l'Océan, leur aura permis de refluer sur toutes les terres basses, d'en attaquer par leur mouvement les parties les moins solides, de les miner peu-à-peu & de les trancher enfin, jusqu'à les séparer des continens voisins.

On peut attribuer la division entre l'Europe & l'Amérique à l'affaîssement des terres qui formoient autrefois l'Atlantide; & la séparation entre l'Asie & l'Amérique (si elle existe réellement) supposeroit un pareil affaîssement dans les mers septentrionales de l'Orient, mais la tradition ne nous a conservé que la mémoire de la submersion de la Taprobane, terre située dans le voisinage de la Zone torride, & par conséquent trop éloignée pour avoir influé sur cette séparation des continens vers le Nord [28]. L'inspection du globe nous indique à la vérité qu'il y a eu des bouleversemens plus grands & plus fréquens dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde; & que non-seulement il s'est fait de grands changemens dans ces contrées par l'affaîssement des cavernes, les tremblemens de terre & l'action des volcans, mais encore par l'effet continuel du mouvement général des mers qui, constamment dirigées d'Orient en Occident, ont gagné une grande étendue de terrain sur les côtes anciennes de l'Asie, & ont formé les petites mers intérieures de Kamtschatka, de la Corée, de la Chine, &c. Il paroît même qu'elles ont aussi noyé toutes les terres basses qui étoient à l'orient de ce continent; car si l'on tire une ligne depuis l'extrémité septentrionale de l'Asie, en passant par la pointe de Kamtschatka jusqu'à la nouvelle Guinée, c'est-à-dire, depuis le Cercle polaire jusqu'à

[28] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

l'Équateur, on verra que les îles Mariannes & celles des Calanos, qui se trouvent dans la direction de cette ligne sur une longueur de plus de deux cents cinquante lieues, sont les restes ou plutôt les anciennes côtes de ces vastes terres envahies par la mer : ensuite, si l'on considère les terres depuis celles du Japon à Formose, de Formose aux Philippines, des Philippines à la nouvelle Guinée, on sera porté à croire que le continent de l'Asie étoit autrefois contigu avec celui de la nouvelle Hollande, lequel s'aiguise & aboutit en pointe vers le Midi, comme tous les autres grands continens.

Ces bouleversemens si multipliés & si évidens dans les mers méridionales, l'envahissement tout aussi évident des anciennes terres orientales par les eaux de ce même Océan, nous indiquent assez les prodigieux changemens qui sont arrivés dans cette vaste partie du Monde, surtout dans les contrées voisines de l'Équateur : cependant ni l'une ni l'autre de ces grandes causes n'a pu produire la séparation de l'Asie & de l'Amérique vers le Nord ; il sembleroit au contraire que si ces continens eussent été séparés au lieu d'être continus, les affaissemens vers le Midi & l'irruption des eaux dans les terres de l'Orient, auroient dû attirer celles du Nord, & par conséquent découvrir la terre de cette région entre l'Asie & l'Amérique : cette considération confirme les raisons que j'ai données ci-devant pour la contiguité réelle des deux continens vers le Nord en Asie.

Après la séparation de l'Europe & de l'Amérique,
après

après la rupture des détroits, les eaux ont cessé d'envahir de grands espaces, & dans la fuite, la terre a plus gagné sur la mer qu'elle n'a perdu; car indépendamment des terrains de l'intérieur de l'Asie nouvellement abandonnés par les eaux, tels que ceux qui environnent la Caspienne & l'Aral, indépendamment de toutes les côtes en pente douce que cette dernière retraite des eaux laissoit à découvert, les grands fleuves ont presque tous formé des îles & de nouvelles contrées près de leurs embouchures. On fait que le *Delta* de l'Égypte, dont l'étendue ne laisse pas d'être considérable, n'est qu'un attérissement produit par les dépôts du Nil: il en est de même de la grande Isle à l'entrée du fleuve Amour, dans la mer orientale de la Tartarie Chinoise. En Amérique, la partie méridionale de la Louisiane près du fleuve Mississipi, & la partie orientale située à l'embouchure de la rivière des Amazones, sont des terres nouvellement formées par le dépôt de ces grands fleuves. Mais nous ne pouvons choisir un exemple plus grand d'une contrée récente que celui des vastes terres de la Guyane; leur aspect nous rappellera l'idée de la Nature brute, & nous présentera le tableau nuancé de la formation successive d'une terre nouvelle.

Dans une étendue de plus de cent vingt lieues; depuis l'embouchure de la rivière de Cayenne jusqu'à celle des Amazones, la mer, de niveau avec la terre, n'a d'autre fond que de la vase, & d'autres côtes qu'une couronne de bois aquatiques, de *mangles* ou *palétuviers*,

dont les racines , les tiges & les branches courbées trempent également dans l'eau salée , & ne présentent que des halliers aqueux qu'on ne peut pénétrer qu'en canot & la hache à la main. Ce fond de vase s'étend en pente douce à plusieurs lieues sous les eaux de la mer. Du côté de la terre , au-delà de cette large lisière de palétuviers , dont les branches plus inclinées vers l'eau qu'élevées vers le ciel , forment un fort qui sert de repaire aux animaux immondes , s'étendent encore des *savannes* noyées , plantées de *palmiers lataniers* & jonchées de leurs débris : ces *lataniers* sont de grands arbres , dont à la vérité le pied est encore dans l'eau , mais dont la tête & les branches élevées & garnies de fruits , invitent les oiseaux à s'y percher. Au-delà des palétuviers & des *lataniers* , l'on ne trouve encore que des bois mous , des *comons* , des *pineaux* qui ne croissent pas dans l'eau , mais dans les terrains bourbeux auxquels aboutissent les *savannes* noyées , ensuite commencent des forêts d'une autre essence ; les terres s'élèvent en pente douce & marquent pour ainsi dire leur élévation par la solidité & la dureté des bois qu'elles produisent ; enfin après quelques lieues de chemin en ligne directe depuis la mer , on trouve des collines dont les côtes quoique rapides , & même les sommets , sont également garnis d'une grande épaisseur de bonne terre , plantée par-tout d'arbres de tous âges , si pressés , si ferrés les uns contre les autres , que leurs cimes entrelassées laissent à peine passer la lumière du Soleil , & sous leur ombre épaisse entre-

tiennent une humidité si froide, que le Voyageur est obligé d'allumer du feu pour y passer la nuit; tandis qu'à quelque distance de ces sombres forêts, dans les lieux défrichés, la chaleur excessive pendant le jour est encore trop grande pendant la nuit. Cette vaste terre des côtes & de l'intérieur de la Guyane, n'est donc qu'une forêt tout aussi vaste, dans laquelle des sauvages en petit nombre ont fait quelques clarières & des petits abatis pour pouvoir s'y domicilier sans perdre la jouissance de la chaleur de la terre & de la lumière du jour.

La grande épaisseur de terre végétale qui se trouve jusque sur le sommet des collines, démontre la formation récente de toute la contrée; elle l'est en effet au point qu'au-dessus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle*, on voit un petit lac peuplé de crocodiles *caymans* que la mer y a laissés, à cinq ou six lieues de distance & à six ou sept cents pieds de hauteur au-dessus de son niveau. Nulle part on ne trouve de la pierre calcaire; car on transporte de France la chaux nécessaire pour bâtir à Cayenne: ce qu'on appelle *pierre à ravets* n'est point une pierre, mais une lave de volcan, trouée comme les scories des forges: cette lave se présente en blocs épars ou en monceaux irréguliers dans quelques montagnes où l'on voit les bouches des anciens volcans qui sont actuellement éteints, parce que la mer s'est retirée & éloignée du pied de ces montagnes. Tout concourt donc à prouver qu'il n'y a pas long-temps que les eaux ont abandonné ces collines, & encore moins de temps

qu'elles ont laissé paroître les plaines & les terres basses ; car celles-ci ont été presque entièrement formées par le dépôt des eaux courantes. Les fleuves, les rivières, les ruisseaux sont si voisins les uns des autres & en même temps si larges, si gonflés, si rapides dans la saison des pluies, qu'ils entraînent incessamment des limons immenses, lesquels se déposent sur toutes les terres basses & sur le fond de la mer en sédimens vaseux [29] : ainsi cette terre nouvelle s'accroîtra de siècles en siècles, tant qu'elle ne fera pas peuplée ; car on doit compter pour rien le petit nombre d'hommes qu'on y rencontre : ils sont encore, tant au moral qu'au physique, dans l'état de pure nature ; ni vêtemens, ni religion, ni société qu'entre quelques familles dispersées à de grandes distances, peut-être au nombre de trois ou quatre cents carbets, dans une terre dont l'étendue est quatre fois plus grande que celle de la France.

Ces hommes, ainsi que la terre qu'ils habitent, paroissent être les plus nouveaux de l'Univers : ils y sont arrivés des pays plus élevés & dans des temps postérieurs à l'établissement de l'espèce humaine dans les hautes contrées du Mexique, du Pérou & du Chili ; car en supposant les premiers hommes en Asie, ils auront passé par la même route que les Éléphans & se seront en arrivant répandus dans les terres de l'Amérique septentrionale & du Mexique ; ils auront ensuite aisément

[29] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

franchi les hautes terres au-delà de l'Isthme, & se feront établis dans celles du Pérou, & enfin ils auront pénétré jusque dans les contrées les plus reculées de l'Amérique méridionale. Mais n'est-il pas singulier que ce soit dans quelques-unes de ces dernières contrées qu'existent encore de nos jours les géans de l'espèce humaine, tandis qu'on n'y voit que des pygmées dans le genre des animaux ? car on ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais & plus forts que ne le sont tous les autres hommes de la Terre. Les races de Géans autrefois si communes en Asie, n'y subsistent plus : Pourquoi se trouvent-elles en Amérique aujourd'hui ? Ne pouvons-nous pas croire que quelques Géans, ainsi que les éléphants, ont passé de l'Asie en Amérique, où s'étant trouvés pour ainsi dire seuls, leur race s'est conservée dans ce continent désert ; tandis qu'elle a été entièrement détruite par le nombre des autres hommes dans les contrées peuplées : une circonstance me paroît avoir concouru au maintien de cette ancienne race de Géans dans le continent du nouveau Monde ; ce sont les hautes montagnes qui le partagent dans toute sa longueur & sous tous les climats : Or on sait qu'en général les habitans des montagnes sont plus grands & plus forts que ceux des vallées ou des plaines. Supposant donc quelques couples de Géans passés d'Asie en Amérique, où ils auront trouvé la liberté, la tranquillité, la paix, ou d'autres avantages que

peut-être ils n'avoient pas chez eux , n'auront-ils pas choisi dans les terres de leur nouveau domaine celles qui leur convenoient le mieux , tant pour la chaleur que pour la salubrité de l'air & des eaux ? ils auront fixé leur domicile à une hauteur médiocre dans les montagnes ; ils se seront arrêtés sous le climat le plus favorable à leur multiplication ; & comme ils avoient peu d'occasions de se mésallier , puisque toutes les terres voisines étoient désertes , ou du moins tout aussi nouvellement peuplées par un petit nombre d'hommes bien inférieurs en force ; leur race gigantesque s'est propagée sans obstacles & presque sans mélange ; elle a duré & subsisté jusqu'à ce jour ; tandis qu'il y a nombre de siècles qu'elle a été détruite dans les lieux de son origine en Asie [30] , par la très-grande & plus ancienne population de cette partie du monde.

Mais autant les hommes se sont multipliés dans les terres qui sont actuellement chaudes & tempérées , autant leur nombre a diminué dans celles qui sont devenues trop froides. Le nord du Groënland , de la Lapponie , du Spitzberg , de la nouvelle Zemble , de la terre des Samoïedes , aussi-bien qu'une partie de celles qui avoisinent la mer glaciale jusqu'à l'extrémité de l'Asie au nord de Kamtschatka , sont actuellement désertes ou plutôt dépeuplées depuis un temps assez moderne. On voit même par les Cartes Russes , que depuis les embouchures

[30] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

des fleuves Olenek, Lena & Jana, sous les 73 & 74.^e degrés, la route tout le long des côtes de cette mer glaciale jusqu'à la terre des Tschutschis, étoit autrefois fort fréquentée, & qu'actuellement elle est impraticable ou tout au moins si difficile qu'elle est abandonnée. Ces mêmes Cartes nous montrent que des trois vaisseaux partis en 1648 de l'embouchure commune des fleuves de Kolima & Olomon, sous le 72.^e degré, un seul a doublé le cap de la terre des Tschutschis sous le 75.^e degré, & seul est arrivé, disent les mêmes Cartes, aux îles d'Anadir, voisines de l'Amérique sous le cercle polaire, mais autant je suis persuadé de la vérité de ces premiers faits, autant je doute de celle du dernier; car cette même Carte qui présente par une *suite de points* la route de ce vaisseau Russe autour de la terre des Tschutschis, porte en même temps *en toutes lettres* qu'on ne connoît pas l'étendue de cette terre; or quand même on auroit en 1648 parcouru cette mer & fait le tour de cette pointe de l'Asie, il est sûr que depuis ce temps les Russes, quoique très-intéressés à cette navigation pour arriver au Kamtschatka & de-là au Japon & à la Chine, l'ont entièrement abandonnée; mais peut-être aussi se font-ils réservé pour eux seuls la connoissance de cette route autour de cette terre des Tschutschis qui forme l'extrémité la plus septentrionale & la plus avancée du continent de l'Asie.

Quoi qu'il en soit, toutes les régions septentrionales au-delà du 76.^e degré depuis le nord de la Norwège

jusqu'à l'extrémité de l'Asie, sont actuellement dénuées d'habitans, à l'exception de quelques malheureux que les Danois & les Russes ont établis pour la pêche, & qui seuls entretiennent un reste de population & de commerce dans ce climat glacé. Les terres du Nord autrefois assez chaudes pour faire multiplier les éléphans & les hippopotames, s'étant déjà refroidies au point de ne pouvoir nourrir que des ours blancs & des rennes, seront dans quelques milliers d'années entièrement dénuées & désertes par les seuls effets du refroidissement. Il y a même de très-fortes raisons qui me portent à croire que la région de notre pôle qui n'a pas été reconnue, ne le fera jamais; car ce refroidissement glacial me paroît s'être emparé du pôle jusqu'à la distance de sept ou huit degrés, & il est plus que probable que toute cette plage polaire, autrefois terre ou mer, n'est aujourd'hui que glace. Et si cette presumption est fondée, le circuit & l'étendue de ces glaces loin de diminuer, ne pourra qu'augmenter avec le refroidissement de la Terre.

Or si nous considérons ce qui se passe sur les hautes montagnes, même dans nos climats, nous y trouverons une nouvelle preuve démonstrative de la réalité de ce refroidissement & nous en tirerons en même temps une comparaison qui me paroît frappante. On trouve au-dessus des Alpes, dans une longueur de plus de soixante lieues sur vingt, & même trente de largeur en certains endroits, depuis les montagnes de la Savoie & du canton de Berne jusqu'à celles du Tirol, une étendue immense
&

& presque continue de vallées, de plaines & d'éminences de glaces, la plupart sans mélange d'aucune autre matière & presque toutes permanentes & qui ne fondent jamais en entier. Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent & s'étendent de plus en plus, elles gagnent de l'espace sur les terres voisines & plus basses; ce fait est démontré par les cimes des grands arbres, & même par une pointe de clocher qui sont enveloppés dans ces masses de glaces, & qui ne paroissent que dans certains étés très-chauds, pendant lesquels ces glaces diminuent de quelques pieds de hauteur; mais la masse intérieure qui dans certains endroits est épaisse de cent toises, ne s'est pas fondue de mémoire d'homme [31]. Il est donc évident que ces forêts & ce clocher enfouis dans ces glaces épaisses & permanentes, étoient ci-devant situés dans des terres découvertes, habitées, & par conséquent moins refroidies qu'elles ne le sont aujourd'hui; il est de même très-certain que cette augmentation successive de glaces ne peut être attribuée à l'augmentation de la quantité de vapeurs aqueuses, puisque tous les sommets des montagnes qui surmontent ces glaciers ne se sont point élevés, & se sont au contraire abaissés avec le temps & par la chute d'une infinité de rochers & de masses en débris qui ont roulé, soit au fond des glaciers, soit

[31] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

dans les vallées inférieures. Dès-lors l'agrandissement de ces contrées de glace est déjà & fera dans la suite la preuve la plus palpable du refroidissement successif de la Terre, duquel il est plus aisé de saisir les degrés dans ces pointes avancées du globe que par-tout ailleurs : si l'on continue donc d'observer les progrès de ces glaciers permanentes des Alpes, on fera dans quelques siècles combien il faut d'années pour que le froid glacial s'empare d'une terre actuellement habitée, & de-là on pourra conclure si j'ai compté trop ou trop peu de temps pour le refroidissement du globe.

Maintenant, si nous transportons cette idée sur la région du pôle, nous nous persuaderons aisément que non-seulement elle est entièrement glacée, mais même que le circuit & l'étendue de ces glaces augmente de siècle en siècle, & continuera d'augmenter avec le refroidissement du globe. Les terres du Spitzberg, quoiqu'à 10 degrés du pôle, sont presque entièrement glacées, même en été : & par les nouvelles tentatives que l'on a faites pour approcher du pôle de plus près, il paroît qu'on n'a trouvé que des glaces, que je regarde comme les appendices de la grande glace qui couvre cette région toute entière, depuis le pôle jusqu'à 7 ou 8 degrés de distance. Les glaces immenses reconnues par le Capitaine Phipps à 80 & 81 degrés, & qui par-tout l'ont empêché d'avancer plus loin, semblent prouver la vérité de ce fait important : car l'on ne doit pas présumer qu'il y ait

sous le pôle des sources & des fleuves d'eau douce qui puissent produire & amener ces glaces, puisqu'en toutes saisons ces fleuves seroient glacés. Il paroît donc que les glaces qui ont empêché ce Navigateur intrépide de pénétrer au-delà du 82.^e degré, sur une longueur de plus de 24 degrés en longitude, il paroît, dis-je, que ces glaces continues forment une partie de la circonférence de l'immense glacière de notre pôle, produite par le refroidissement successif du globe. Et si l'on veut supputer la surface de cette zone glacée depuis le pôle jusqu'au 82.^e degré de latitude, on verra qu'elle est de plus de cent treize mille lieues carrées; & que par conséquent, voilà déjà la deux centième partie du globe envahie par le refroidissement & anéantie pour la Nature vivante. Et comme le froid est plus grand dans les régions du pôle austral, l'on doit présumer que l'envahissement des glaces y est aussi plus grand; puisqu'on en rencontre dans quelques-unes de ces plages australes dès le 47.^e degré: mais pour ne considérer ici que notre hémisphère boréal, dont nous présumons que la glace a déjà envahi la centième partie, c'est-à-dire, toute la surface de la portion de sphère qui s'étend depuis le pôle jusqu'à 8 degrés ou deux cents lieues de distance, l'on sent bien que s'il étoit possible de déterminer le temps où ces glaces ont commencé de s'établir sur le point du pôle, & ensuite le temps de la progression successive de leur envahissement jusqu'à deux cents lieues, on pourroit en déduire celui de leur progression à venir, & connoître d'avance quelle sera

la durée de la Nature vivante dans tous les climats jusqu'à celui de l'Équateur. Par exemple, si nous supposons qu'il y ait mille ans que la glace permanente a commencé de s'établir sous le point même du pôle, & que dans la succession de ce millier d'années, les glaces se soient étendues autour de ce point jusqu'à deux cents lieues, ce qui fait la centième partie de la surface de l'hémisphère depuis le pôle à l'Équateur, on peut présumer qu'il s'écoulera encore quatre-vingt-dix-neuf mille ans avant qu'elles ne puissent l'envahir dans toute cette étendue, en supposant uniforme la progression du froid glacial, comme l'est celle du refroidissement du globe; & ceci s'accorde assez avec la durée de quatre-vingt-treize mille ans que nous avons donnée à la Nature vivante, à dater de ce jour, & que nous avons déduite de la seule loi du refroidissement. Quoi qu'il en soit, il est certain que les glaces se présentent de tous côtés à 8 degrés du pôle comme des barrières & des obstacles insurmontables; car le Capitaine Phipps a parcouru plus de la quinzième partie de cette circonférence vers le Nord-est; & avant lui, Baffin & Smith en avoient reconnu tout autant vers le Nord-ouest, & par-tout ils n'ont trouvé que glace: Je suis donc persuadé que, si quelques autres Navigateurs aussi courageux entreprennent de reconnoître le reste de cette circonférence, ils la trouveront de même bornée par-tout par des glaces qu'ils ne pourront pénétrer ni franchir; & que par conséquent cette région du pôle est entièrement & à jamais perdue pour nous. La brume

continuelle qui couvre ces climats, & qui n'est que de la neige glacée dans l'air, s'arrêtant, ainsi que toutes les autres vapeurs, contre les parois de ces côtes de glace, elle y forme de nouvelles couches & d'autres glaces, qui augmentent incessamment & s'étendront toujours de plus en plus, à mesure que le globe se refroidira davantage.

Au reste, la surface de l'hémisphère boréal présentant beaucoup plus de terre que celle de l'hémisphère austral, cette différence suffit indépendamment des autres causes ci-devant indiquées pour que ce dernier hémisphère soit plus froid que le premier; aussi trouve-t-on des glaces dès le 47 ou 50.^e degrés dans les mers australes, au lieu qu'on n'en rencontre qu'à 20 degrés plus loin dans l'hémisphère boréal. On voit d'ailleurs que sous notre cercle polaire il y a moitié plus de terre que d'eau, tandis que tout est mer sous le cercle antarctique; l'on voit qu'entre notre Cercle polaire & le tropique du Cancer, il y a plus de deux tiers de terre sur un tiers de mer, au lieu qu'entre le Cercle polaire antarctique & le tropique du Capricorne, il y a peut-être quinze fois plus de mer que de terre: cet hémisphère austral a donc été de tout temps, comme il l'est encore aujourd'hui, beaucoup plus aqueux & plus froid que le nôtre, & il n'y a pas d'apparence que passé le 50.^e degré l'on y trouve jamais des terres heureuses & tempérées. Il est donc presque certain que les glaces ont envahi une plus grande étendue sous le pôle antarctique, & que leur

circonférence s'étend peut-être beaucoup plus loin que celle des glaces du pôle arctique. Ces immenses glaciers des deux pôles, produites par le refroidissement, iront comme la glacier des Alpes, toujours en augmentant. La postérité ne tardera pas à le savoir, & nous nous croyons fondés à le présumer d'après notre théorie & d'après les faits que nous venons d'exposer, auxquels nous devons ajouter celui des glaces permanentes qui se sont formées depuis quelques siècles contre la côte orientale du Groënland; on peut encore y joindre l'augmentation des glaces près de la nouvelle Zemble dans le détroit de Weighats, dont le passage est devenu plus difficile & presque impraticable; & enfin l'impossibilité où l'on est de parcourir la mer glaciale au nord de l'Asie; car malgré ce qu'en ont dit les Russes [32], il est très-douteux que les côtes de cette mer les plus avancées vers le Nord aient été reconnues & qu'ils aient fait le tour de la pointe septentrionale de l'Asie.

Nous voilà, comme je me le suis proposé, descendus du sommet de l'échelle du temps jusqu'à des siècles assez voisins du nôtre; nous avons passé du cahos à la lumière, de l'incandescence du globe à son premier refroidissement, & cette période de temps a été de vingt-cinq mille ans. Le second degré de refroidissement a permis la chute des eaux & a produit la dépuración de l'atmosphère depuis vingt-cinq à trente-cinq mille ans. Dans

[32] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

la troisième époque s'est fait l'établissement de la mer universelle, la production des premiers coquillages & des premiers végétaux, la construction de la surface de la Terre par lits horizontaux, ouvrages de quinze ou vingt autres milliers d'années. Sur la fin de la troisième époque & au commencement de la quatrième s'est faite la retraite des eaux, les courans de la mer ont creusé nos vallons, & les feux souterrains ont commencé de ravager la Terre par leurs explosions. Tous ces derniers mouvemens ont duré dix mille ans de plus, & en somme totale ces grands évènements, ces opérations & ces constructions supposent au moins une succession de soixante mille années. Après quoi la Nature dans son premier moment de repos a donné ses productions les plus nobles; la cinquième époque nous présente la naissance des animaux terrestres. Il est vrai que ce repos n'étoit pas absolu, la Terre n'étoit pas encore tout-à-fait tranquille, puisque ce n'est qu'après la naissance des premiers animaux terrestres que s'est faite la séparation des continens & que sont arrivés les grands changemens que je viens d'exposer dans cette sixième époque.

Au reste, j'ai fait ce que j'ai pu pour proportionner dans chacune de ces périodes la durée du temps à la grandeur des ouvrages; j'ai tâché, d'après mes hypothèses, de tracer le tableau successif des grandes révolutions de la Nature, sans néanmoins avoir prétendu la saisir à son origine & encore moins l'avoir embrassée dans toute son étendue. Et mes hypothèses fussent-elles contestées,

& mon tableau ne fût-il qu'une esquisse très-imparfaite de celui de la Nature, je suis convaincu que tous ceux qui de bonne foi voudront examiner cette esquisse & la comparer avec le modèle, trouveront assez de ressemblance pour pouvoir au moins satisfaire leurs yeux & fixer leurs idées sur les plus grands objets de la Philosophie naturelle.



SEPTIÈME ET DERNIÈRE ÉPOQUE.

*LORSQUE LA PUISSANCE DE L'HOMME**A SECONDÉ CELLE DE LA NATURE.*

LES premiers hommes, témoins des mouvemens convulsifs de la Terre, encore récents & très-fréquens, n'ayant que les montagnes pour asiles contre les inondations, chassés souvent de ces mêmes asiles par le feu des volcans, tremblans sur une terre qui trembloit sous leurs pieds, nus d'esprit & de corps, exposés aux injures de tous les élémens, victimes de la fureur des animaux féroces, dont ils ne pouvoient éviter de devenir la proie; tous également pénétrés du sentiment commun d'une terreur funeste, tous également pressés par la nécessité, n'ont-ils pas très-promptement cherché à se réunir, d'abord pour se défendre par le nombre, ensuite pour s'aider & travailler de concert à se faire un domicile & des armes? Ils ont commencé par aiguïser en forme de haches ces cailloux durs, ces jades, ces *pierres de foudre*, que l'on a cru tombées des nues & formées par le tonnerre, & qui néanmoins ne sont que les premiers monumens de l'art de l'homme dans l'état de pure nature: il aura bientôt tiré du feu de ces mêmes cailloux en les frappant les uns contre les autres; il aura saisi la flamme des volcans, ou profité du feu de leurs laves brûlantes pour le communiquer, pour se faire jour dans

les forêts, les broussailles; car avec le secours de ce puissant élément, il a nettoyé, assaini, purifié les terrains qu'il vouloit habiter; avec la hache de pierre, il a tranché, coupé les arbres, menuisé le bois, façonné ses armes & les instrumens de première nécessité; & après s'être munis de massues & d'autres armes pesantes & défensives, ces premiers hommes n'ont-ils pas trouvé le moyen d'en faire d'offensives plus légères pour atteindre de loin? un nerf, un tendon d'animal, des fils d'aloès ou l'écorce souple d'une plante ligneuse leur ont servi de corde pour réunir les deux extrémités d'une branche élastique dont ils ont fait leur arc; ils ont aiguisé d'autres petits cailloux pour en armer la flèche; bientôt ils auront eu des filets, des radeaux, des canots, & s'en sont tenus-là tant qu'ils n'ont formé que de petites nations composées de quelques familles, ou plutôt de parens issus d'une même famille, comme nous le voyons encore aujourd'hui chez les Sauvages qui veulent demeurer Sauvages, & qui le peuvent, dans les lieux où l'espace libre ne leur manque pas plus que le gibier, le poisson & les fruits. Mais dans tous ceux où l'espace s'est trouvé confiné par les eaux ou resserré par les hautes montagnes, ces petites nations devenues trop nombreuses, ont été forcées de partager leur terrain entr'elles, & c'est de ce moment que la Terre est devenue le domaine de l'homme; il en a pris possession par ses travaux de culture, & l'attachement à la patrie a suivi de très-près les premiers actes de sa propriété: l'intérêt particulier faisant partie

de l'intérêt national, l'ordre, la police & les loix ont dû succéder, & la société prendre de la consistance & des forces.

Néanmoins, ces hommes profondément affectés des calamités de leur premier état, & ayant encore sous leurs yeux les ravages des inondations, les incendies des volcans, les gouffres ouverts par les secousses de la Terre, ont conservé un souvenir durable & presque éternel de ces malheurs du monde : l'idée qu'il doit périr par un déluge universel ou par un embrasement général; le respect pour certaines montagnes [33] sur lesquelles ils s'étoient sauvés des inondations; l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux plus terribles que ceux du tonnerre; la vue de ces combats de la Terre contre le Ciel, fondement de la Fable des Titans & de leurs assauts contre les Dieux; l'opinion de l'existence réelle d'un Etre mal-faisant, la crainte & la superstition qui en sont le premier produit; tous ces sentimens fondés sur la terreur se sont dès-lors emparés à jamais du cœur & de l'esprit de l'homme; à peine est-il encore aujourd'hui rassuré par l'expérience des temps, par le calme qui a succédé à ces siècles d'orages, enfin par la connoissance des effets & des opérations de la Nature; connoissance qui n'a pu s'acquérir qu'après l'établissement de quelque grande société dans des terres paisibles.

Ce n'est point en Afrique, ni dans les terres de l'Asie

[33] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

les plus avancées vers le Midi, que les grandes sociétés ont pu d'abord se former; ces contrées étoient encore brûlantes & désertes: ce n'est point en Amérique, qui n'est évidemment, à l'exception de ses chaînes de montagnes, qu'une terre nouvelle: ce n'est pas même en Europe, qui n'a reçu que fort tard les lumières de l'Orient, que se sont établis les premiers hommes civilisés; puisqu'avant la fondation de Rome, les contrées les plus heureuses de cette partie du Monde, telles que l'Italie, la France & l'Allemagne, n'étoient encore peuplées que d'hommes plus qu'à demi-sauvages: Lisez *Tacite*, sur les mœurs des Germains, c'est le tableau de celles des Hurons, ou plutôt des habitudes de l'espèce humaine entière sortant de l'état de nature. C'est donc dans les contrées septentrionales de l'Asie que s'est élevée la tige des connoissances de l'homme; & c'est sur ce tronc de l'arbre de la science que s'est élevé le trône de sa puissance: plus il a su, plus il a pu; mais aussi, moins il a fait, moins il a su. Tout cela suppose les hommes actifs dans un climat heureux, sous un ciel pur pour l'observer, sur une terre féconde pour la cultiver, dans une contrée privilégiée, à l'abri des inondations, éloignée des volcans, plus élevée, & par conséquent plus anciennement tempérée que les autres. Or toutes ces conditions, toutes ces circonstances se sont trouvées réunies dans le centre du continent de l'Asie, depuis le 40.^e degré de latitude jusqu'au 55.^e. Les fleuves qui portent leurs eaux dans la mer du Nord,

dans l'Océan oriental, dans les mers du Midi & dans la Caspienne, partent également de cette région élevée qui fait aujourd'hui partie de la Sibérie méridionale & de la Tartarie : c'est donc dans cette terre plus élevée, plus solide que les autres, puisqu'elle leur sert de centre & qu'elle est éloignée de près de cinq cents lieues de tous les Océans ; c'est dans cette contrée privilégiée que s'est formé le premier peuple digne de porter ce nom, digne de tous nos respects, comme créateur des sciences, des arts & de toutes les institutions utiles : cette vérité nous est également démontrée par les monumens de l'Histoire Naturelle & par les progrès presque inconcevables de l'ancienne astronomie : Comment des hommes si nouveaux ont-ils pu trouver la période *lunisolaire* de six cents ans [34] ? Je me borne à ce seul fait, quoiqu'on puisse en citer beaucoup d'autres tout aussi merveilleux & tout aussi constans : Ils savoient donc autant d'Astronomie qu'en favoit de nos jours *Dominique Cassini*, qui le premier a démontré la réalité & l'exactitude de cette période de six cents ans ; connoissance à laquelle ni les Chaldéens, ni les Égyptiens, ni les Grecs ne sont pas arrivés ; connoissance qui suppose celle des mouvemens précis de la Lune & de la Terre, & qui exige une grande perfection dans les instrumens nécessaires aux observations ; connoissance qui ne peut s'acquérir qu'après avoir tout acquis, laquelle n'étant fondée que

[34] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

sur une longue suite de recherches, d'études & de travaux astronomiques, suppose au moins deux ou trois mille ans de culture à l'esprit humain pour y parvenir.

Ce premier peuple a été très-heureux, puisqu'il est devenu très-savant, il a joui pendant plusieurs siècles de la paix, du repos, du loisir nécessaires à cette culture de l'esprit de laquelle dépend le fruit de toutes les autres cultures; pour se douter de la période de six cents ans, il falloit au moins douze cents ans d'observations; pour l'assurer comme fait certain, il en a fallu plus du double; voilà donc déjà trois mille ans d'études astronomiques, & nous n'en serons pas étonnés, puisqu'il a fallu ce même temps aux Astronomes en les comptant depuis les Chaldéens jusqu'à nous pour reconnoître cette période; & ces premiers trois mille ans d'observations astronomiques n'ont-ils pas été nécessairement précédés de quelques siècles où la science n'étoit pas née? six mille ans à compter de ce jour, font-ils suffisans pour remonter à l'époque la plus noble de l'histoire de l'homme, & même pour le suivre dans les premiers progrès qu'il a faits dans les arts & dans les sciences?

Mais malheureusement elles ont été perdues, ces hautes & belles sciences, elles ne nous sont parvenues que par débris trop informes pour nous servir autrement qu'à reconnoître leur existence passée. L'invention de la formule d'après laquelle les *Brames* calculent les éclipses, suppose autant de science que la construction de nos *Éphémérides*, & cependant ces mêmes *Brames* n'ont

pas la moindre idée de la composition de l'Univers; ils n'en ont que de fausses sur le mouvement, la grandeur & la position des Planètes, ils calculent les éclipses sans en connoître la théorie, guidés comme des machines par une game fondée sur des formules savantes qu'ils ne comprennent pas, & que probablement leurs ancêtres n'ont point inventées, puisqu'ils n'ont rien perfectionné & qu'ils n'ont pas transmis le moindre rayon de la science à leurs descendans; ces formules ne sont entre leurs mains que des méthodes de pratique, mais elles supposent des connoissances profondes dont ils n'ont pas les élémens, dont ils n'ont pas même conservé les moindres vestiges, & qui par conséquent ne leur ont jamais appartenu. Ces méthodes ne peuvent donc venir que de cet ancien peuple savant qui avoit réduit en formules les mouvemens des astres, & qui par une longue suite d'observations étoit parvenu non-seulement à la prédiction des Éclipses, mais à la connoissance bien plus difficile de la période de six cents ans & de tous les faits astronomiques que cette connoissance exige & suppose nécessairement.

Je crois être fondé à dire que les Brame n'ont pas imaginé ces formules savantes, puisque toutes leurs idées physiques sont contraires à la théorie dont ces formules dépendent, & que s'ils eussent compris cette théorie même dans le temps qu'ils en ont reçu les résultats, ils eussent conservé la science & ne se trouveroient pas réduits aujourd'hui à la plus grande ignorance, & livrés

aux préjugés les plus ridicules sur le système du monde; car ils croient que la Terre est immobile & appuyée sur la cime d'une montagne d'or, ils pensent que la Lune est éclipsée par des dragons aériens, que les Planètes sont plus petites que la Lune, &c. Il est donc évident qu'ils n'ont jamais eu les premiers élémens de la théorie astronomique, ni même la moindre connoissance des principes que supposent les méthodes dont ils se servent; mais je dois renvoyer ici à l'excellent ouvrage que M. Bailly vient de publier sur l'ancienne Astronomie, dans lequel il discute à fond tout ce qui est relatif à l'origine & au progrès de cette science; on verra que ses idées s'accordent avec les miennes, & d'ailleurs il a traité ce sujet important avec une sagacité de génie & une profondeur d'érudition qui mérite des éloges de tous ceux qui s'intéressent au progrès des sciences.

Les Chinois un peu plus éclairés que les Brame, calculent assez grossièrement les éclipses & les calculent toujours de même depuis deux ou trois mille ans; puisqu'ils ne perfectionnent rien, ils n'ont jamais rien inventé; la science n'est donc pas plus née à la Chine qu'aux Indes; quoiqu'aussi voisins que les Indiens, du premier peuple savant, les Chinois ne paroissent pas en avoir rien tiré; ils n'ont pas même ces formules astronomiques dont les Brame ont conservé l'usage, & qui sont néanmoins les premiers & grands monumens du savoir & du bonheur de l'homme. Il ne paroît pas non plus que les Chaldéens, les Perses, les Égyptiens & les

les Grecs aient rien reçu de ce premier peuple éclairé ; car dans ces contrées du Levant, la nouvelle Astronomie n'est dûe qu'à l'opiniâtre assiduité des Observateurs Chaldéens, & ensuite aux travaux des Grecs [35], qu'on ne doit dater que du temps de la fondation de l'École d'Alexandrie. Néanmoins cette science étoit encore bien imparfaite après deux mille ans de nouvelle culture & même jusqu'à nos derniers siècles. Il me paroît donc certain que ce premier peuple qui avoit inventé & cultivé si heureusement & si long-temps l'Astronomie, n'en a laissé que des débris & quelques résultats qu'on pouvoit retenir de mémoire, comme celui de la période de six cents ans que l'historien Josèphe nous a transmise sans la comprendre.

La perte des sciences, cette première plaie faite à l'humanité par la hache de la barbarie, fut sans doute l'effet d'une malheureuse révolution qui aura détruit peut-être en peu d'années l'ouvrage & les travaux de plusieurs siècles ; car nous ne pouvons douter que ce premier peuple, aussi puissant d'abord que savant, ne se soit long-temps maintenu dans sa splendeur, puisqu'il a fait de si grands progrès dans les sciences, & par conséquent dans tous les arts qu'exige leur étude. Mais il y a toute apparence que quand les terres situées au nord de cette heureuse contrée ont été trop refroidies, les hommes qui les habitoient, encore ignorans, farouches & barbares,

[35] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

auront reflué vers cette même contrée riche, abondante & cultivée par les arts; il est même assez étonnant qu'ils s'en soient emparés & qu'ils y aient détruit non-seulement les germes, mais même la mémoire de toute science; en sorte que trente siècles d'ignorance ont peut-être suivi les trente siècles de lumière qui les avoient précédés. De tous ces beaux & premiers fruits de l'esprit humain, il n'en est resté que le marc; la métaphysique religieuse ne pouvant être comprise, n'avoit pas besoin d'étude & ne devoit ni s'altérer ni se perdre que faute de mémoire, laquelle ne manque jamais dès qu'elle est frappée du merveilleux. Aussi cette métaphysique s'est-elle répandue de ce premier centre des sciences à toutes les parties du monde; les idoles de Calicut se sont trouvées les mêmes que celles de Séléginskoi. Les pèlerinages vers le grand Lama, établis à plus de deux mille lieues de distance; l'idée de la métempsychose portée encore plus loin, adoptée comme article de foi par les Indiens, les Éthiopiens, les Atlantes; ces mêmes idées défigurées, reçues par les Chinois, les Perses, les Grecs, & parvenues jusqu'à nous; tout semble nous démontrer que la première souche & la tige commune des connoissances humaines appartient à cette terre de la haute Asie (*a*), & que les rameaux stériles ou dégénérés

(*a*) Les cultures, les arts, les bourgs épars dans cette région (dit le savant naturaliste M. Pallas) sont les restes encore vivans d'un empire ou d'une société florissante, dont l'histoire même est ensevelie avec ses cités, ses temples, ses armes, ses monumens, dont on déterre

des nobles branches de cette ancienne souche, se sont étendus dans toutes les parties de la Terre chez les peuples civilisés.

Et que pouvons-nous dire de ces siècles de barbarie, qui se sont écoulés en pure perte pour nous ? ils sont ensevelis pour jamais dans une nuit profonde ; l'homme d'alors replongé dans les ténèbres de l'ignorance, a pour ainsi dire cessé d'être homme. Car la grossièreté, suivie de l'oubli des devoirs, commence par relâcher les liens de la société, la barbarie achève de les rompre ; les loix méprisées ou prosrites, les mœurs dégénérées en habitudes farouches, l'amour de l'humanité, quoique gravé en caractères sacrés, effacé dans les cœurs ; l'homme enfin sans éducation, sans morale, réduit à mener une vie solitaire & sauvage, n'offre, au lieu de sa haute nature, que celle d'un être dégradé au-dessous de l'animal.

Néanmoins, après la perte des sciences, les arts utiles auxquels elles avoient donné naissance, se sont conservés ; la culture de la terre, devenue plus nécessaire à mesure que les hommes se trouvoient plus nombreux, plus serrés ; toutes les pratiques qu'exige cette même culture, tous les arts que supposent la construction des édifices, la fabrication des idoles & des armes, la texture des étoffes, &c. ont survécu à la science ; ils se sont répandus de proche en proche, perfectionnés de loin en loin ;

à chaque pas d'énormes débris ; ces peuplades sont les membres d'une énorme nation, à laquelle il manque une tête. *Voyage de Pallas en Sibérie, &c.*

ils ont suivi le cours des grandes populations; l'ancien empire de la Chine s'est élevé le premier, & presque en même temps celui des Atlantes en Afrique; ceux du continent de l'Asie, celui de l'Égypte, d'Éthiopie se sont successivement établis, & enfin celui de Rome, auquel notre Europe doit son existence civile. Ce n'est donc que depuis environ trente siècles, que la puissance de l'homme s'est réunie à celle de la Nature, & s'est étendue sur la plus grande partie de la Terre; les trésors de sa fécondité jusqu'alors étoient enfouis, l'homme les a mis au grand jour; ses autres richesses encore plus profondément enterrées, n'ont pu se dérober à ses recherches, & sont devenues le prix de ses travaux: par-tout, lorsqu'il s'est conduit avec sagesse, il a suivi les leçons de la Nature, profité de ses exemples, employé ses moyens, & choisi dans son immensité tous les objets qui pouvoient lui servir ou lui plaire. Par son intelligence, les animaux ont été apprivoisés, subjugués, domptés, réduits à lui obéir à jamais; par ses travaux, les marais ont été desséchés, les fleuves contenus, leurs cataractes effacées, les forêts éclaircies, les landes cultivées; par sa réflexion, les temps ont été comptés, les espaces mesurés, les mouvemens célestes reconnus, combinés, représentés, le Ciel & la Terre comparés; l'Univers agrandi, & le Créateur dignement adoré; par son art émané de la science, les mers ont été traversées, les montagnes franchies, les peuples rapprochés, un nouveau monde découvert, mille autres terres isolées

sont devenues son domaine ; enfin la face entière de la Terre porte aujourd'hui l'empreinte de la puissance de l'homme , laquelle , quoique subordonnée à celle de la Nature , souvent a fait plus qu'elle , ou du moins l'a si merveilleusement secondée , que c'est à l'aide de nos mains qu'elle s'est développée dans toute son étendue ; & qu'elle est arrivée par degrés au point de perfection & de magnificence où nous la voyons aujourd'hui.

Comparez en effet la Nature brute à la Nature cultivée (*b*) ; comparez les petites nations sauvages de l'Amérique avec nos grands peuples civilisés ; comparez même celles de l'Afrique , qui ne le sont qu'à demi ; voyez en même temps l'état des terres que ces nations habitent , vous jugerez aisément du peu de valeur de ces hommes par le peu d'impression que leurs mains ont faites sur leur sol : soit stupidité , soit paresse , ces hommes à demi-brutes , ces nations non policées , grandes ou petites , ne font que peser sur le globe sans soulager la Terre , l'affamer sans la féconder , détruire sans édifier , tout user sans rien renouveler. Néanmoins la condition la plus méprisable de l'espèce humaine n'est pas celle du Sauvage , mais celle de ces nations au quart policées , qui de tout temps ont été les vrais fléaux de la nature humaine , & que les peuples civilisés ont encore peine à contenir aujourd'hui : ils ont , comme nous l'avons dit , ravagé la première terre heureuse , ils en ont arraché

(*b*) Voyez le Discours qui a pour titre , *de la Nature* , première vue.

les germes du bonheur & détruit les fruits de la science. Et de combien d'autres invasions cette première irruption des barbares n'a-t-elle pas été suivie ! C'est de ces mêmes contrées du Nord, où se trouvoient autrefois tous les biens de l'espèce humaine, qu'ensuite sont venus tous ses maux. Combien n'a-t-on pas vu de ces débordemens d'animaux à face humaine, toujours venant du Nord, ravager les terres du Midi ? Jetez les yeux sur les annales de tous les peuples, vous y compterez vingt siècles de désolation, pour quelques années de paix & de repos.

Il a fallu six cents siècles à la Nature pour construire ses grands ouvrages, pour attiédire la Terre, pour en façonner la surface & arriver à un état tranquille ; combien n'en faudra-t-il pas pour que les hommes arrivent au même point & cessent de s'inquiéter, de s'agiter & de s'entre-détruire ? Quand reconnoîtront-ils que la jouissance paisible des terres de leur patrie suffit à leur bonheur ? Quand seront-ils assez sages pour rabattre de leurs prétentions, pour renoncer à des dominations imaginaires, à des possessions éloignées, souvent ruineuses ou du moins plus à charge qu'utiles ? L'empire de l'Espagne aussi étendu que celui de la France en Europe, & dix fois plus grand en Amérique, est-il dix fois plus puissant ? l'est-il même autant que si cette fière & grande nation se fût bornée à tirer de son heureuse terre tous les biens qu'elle pouvoit lui fournir ? Les Anglois, ce peuple si sensé, si profondément pensant, n'ont-ils pas

fait une grande faute en étendant trop loin les limites de leurs colonies ? Les Anciens me paroissent avoir eu des idées plus saines de ces établissemens ; ils ne projetoient des émigrations que quand leur population les surchargeoit , & que leurs terres & leur commerce ne suffisoient plus à leurs besoins. Les invasions des barbares qu'on regarde avec horreur , n'ont-elles pas eu des causes encore plus pressantes lorsqu'ils se sont trouvés trop ferrés dans des terres ingrates , froides & dénuées , & en même temps voisines d'autres terres cultivées , fécondes & couvertes de tous les biens qui leur manquoient ? Mais aussi que de sang ont coûté ces funestes conquêtes , que de malheurs , que de pertes les ont accompagnées & suivies !

Ne nous arrêtons pas plus long-temps sur le triste spectacle de ces révolutions de mort & de dévastation , toutes produites par l'ignorance ; espérons que l'équilibre quoiqu'imparfait qui se trouve actuellement entre les puissances des peuples civilisés se maintiendra & pourra même devenir plus stable à mesure que les hommes sentiront mieux leurs véritables intérêts , qu'ils reconnoîtront le prix de la paix & du bonheur tranquille , qu'ils en feront le seul objet de leur ambition , que les Princes dédaigneront la fausse gloire des conquérans & mépriseront la petite vanité de ceux qui pour jouer un rôle les excitent à de grands mouvemens.

Supposons donc le monde en paix , & voyons de plus près combien la puissance de l'homme pourroit

influer sur celle de la Nature. Rien ne paroît plus difficile, pour ne pas dire impossible, que de s'opposer au refroidissement successif de la Terre & de réchauffer la température d'un climat; cependant l'homme le peut faire & l'a fait. Paris & Québec sont à peu-près sous la même latitude & à la même élévation sur le globe; Paris feroit donc aussi froid que Québec, si la France & toutes les contrées qui l'avoisinent, étoient aussi dépourvues d'hommes, aussi couvertes de bois, aussi baignées par les eaux que le sont les terres voisines du Canada. Affaîmir, défricher & peupler un pays, c'est lui rendre de la chaleur pour plusieurs milliers d'années, & ceci prévient la seule objection raisonnable que l'on puisse faire contre mon opinion, ou pour mieux dire, contre le fait réel du refroidissement de la Terre.

Selon votre système, me dira-t-on, toute la Terre doit être plus froide aujourd'hui qu'elle ne l'étoit il y a deux mille ans; or la tradition semble nous prouver le contraire. Les Gaules & la Germanie nourrissoient des élans, des loups-cerviers, des ours & d'autres animaux qui se sont retirés depuis dans les pays septentrionaux; cette progression est bien différente de celle que vous leur supposez du Nord au Midi. D'ailleurs l'histoire nous apprend que tous les ans la rivière de Seine étoit ordinairement glacée pendant une partie de l'hiver; ces faits ne paroissent-ils pas être directement opposés au prétendu refroidissement successif du globe? Ils le feroient, je l'avoue, si la France & l'Allemagne d'aujourd'hui étoient semblables

semblables à la Gaule & à la Germanie; si l'on n'eût pas abattu les forêts, desséché les marais, contenu les torrens, dirigé les fleuves & défriché toutes les terres trop couvertes & surchargées des débris même de leurs productions. Mais ne doit-on pas considérer que la déperdition de la chaleur du globe se fait d'une manière insensible; qu'il a fallu soixante-seize mille ans pour l'attiédir au point de la température actuelle, & que dans soixante-seize autres mille ans il ne fera pas encore assez refroidi pour que la chaleur particulière de la Nature vivante y soit anéantie; ne faut-il pas comparer ensuite à ce refroidissement si lent, le froid prompt & subit qui nous arrive des régions de l'air; se rappeler qu'il n'y a néanmoins qu'un trente-deuxième de différence entre le plus grand chaud de nos étés & le plus grand froid de nos hivers; & l'on sentira déjà que les causes extérieures influent beaucoup plus que la cause intérieure sur la température de chaque climat, & que dans tous ceux où le froid de la région supérieure de l'air est attiré par l'humidité ou poussé par des vents qui le rabattent vers la surface de la Terre, les effets de ces causes particulières l'emportent de beaucoup sur le produit de la cause générale. Nous pouvons en donner un exemple qui ne laissera aucun doute sur ce sujet, & qui prévient en même temps toute objection de cette espèce.

Dans l'immense étendue des terres de la Guyane, qui ne sont que des forêts épaisses où le soleil peut à peine

pénétrer, où les eaux répandues occupent de grands espaces, où les fleuves très-voisins les uns des autres, ne sont ni contenus ni dirigés, où il pleut continuellement pendant huit mois de l'année, l'on a commencé seulement depuis un siècle à défricher autour de Cayenne un très-petit canton de ces vastes forêts; & déjà la différence de température dans cette petite étendue de terrain défriché est si sensible, qu'on y éprouve trop de chaleur, même pendant la nuit; tandis que dans toutes les autres terres couvertes de bois il fait assez froid la nuit pour qu'on soit forcé d'allumer du feu. Il en est de même de la quantité & de la continuité des pluies, elles cessent plus tôt & commencent plus tard à Cayenne que dans l'intérieur des terres; elles sont aussi moins abondantes & moins continues. Il y a quatre mois de sécheresse absolue à Cayenne; au lieu que dans l'intérieur du pays, la saison sèche ne dure que trois mois, & encore y pleut-il tous les jours par un orage assez violent, qu'on appelle le *grain de midi*, parce que c'est vers le milieu du jour que cet orage se forme: de plus, il ne tonne presque jamais à Cayenne, tandis que les tonnerres sont violens & très-fréquens dans l'intérieur du pays, où les nuages sont noirs, épais & très-bas. Ces faits, qui sont certains, ne démontrent-ils pas qu'on feroit cesser ces pluies continuelles de huit mois, & qu'on augmenteroit prodigieusement la chaleur dans toute cette contrée, si l'on détruisoit les forêts qui la couvrent, si l'on y resserroit

les eaux en dirigeant les fleuves, & si la culture de la terre, qui suppose le mouvement & le grand nombre des animaux & des hommes, chassoit l'humidité froide & superflue, que le nombre infiniment trop grand des végétaux attire, entretient & répand ?

Comme tout mouvement, toute action produit de la chaleur, & que tous les êtres doués du mouvement progressif sont eux-mêmes autant de petits foyers de chaleur, c'est de la proportion du nombre des hommes & des animaux à celui des végétaux, que dépend (toutes choses égales d'ailleurs) la température locale de chaque terre en particulier; les premiers répandent de la chaleur, les seconds ne produisent que de l'humidité froide : l'usage habituel que l'homme fait du feu, ajoute beaucoup à cette température artificielle dans tous les lieux où il habite en nombre. A Paris, dans les grands froids, les thermomètres, au faubourg Saint-Honoré, marquent 2 ou 3 degrés de froid de plus qu'au faubourg Saint-Marceau; parce que le vent du nord se tempère en passant sur les cheminées de cette grande ville. Une seule forêt de plus ou de moins dans un pays suffit pour en changer la température : tant que les arbres sont sur pied, ils attirent le froid, ils diminuent par leur ombrage la chaleur du Soleil, ils produisent des vapeurs humides qui forment des nuages & retombent en pluie, d'autant plus froide qu'elle descend de plus haut; & si ces forêts sont abandonnées à la seule Nature, ces mêmes arbres tombés de vétusté pourrissent froide-

ment sur la terre; tandis qu'entre les mains de l'homme, ils servent d'aliment à l'élément du feu, & deviennent les causes secondaires de toute chaleur particulière. Dans les pays de prairies, avant la récolte des herbes, on a toujours des rosées abondantes & très-souvent de petites pluies, qui cessent dès que ces herbes sont levées: ces petites pluies deviendroient donc plus abondantes & ne cesseroient pas, si nos prairies, comme les savannes de l'Amérique, étoient toujours couvertes d'une même quantité d'herbes qui, loin de diminuer, ne peut qu'augmenter, par l'engrais de toutes celles qui se dessèchent & pourrissent sur la terre.

Je donneroïis aisément plusieurs autres exemples [36], qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite, & en fixer pour ainsi dire la température au point qui lui convient: Et ce qu'il y a de singulier, c'est qu'il lui seroit plus difficile de refroidir la Terre que de la réchauffer; maître de l'élément du feu, qu'il peut augmenter & propager à son gré, il ne l'est pas de l'élément du froid, qu'il ne peut saisir ni communiquer. Le principe du froid n'est pas même une substance réelle, mais une simple privation ou plutôt une diminution de chaleur; diminution qui doit être très-grande dans les hautes régions de l'air, & qui l'est assez à une lieue de distance de la Terre pour y convertir en grêle & en neige les vapeurs aqueuses.

[36] Voyez ci-après les Notes justificatives des faits.

Car les émanations de la chaleur propre du globe suivent la même loi que toutes les autres quantités ou qualités physiques qui partent d'un centre commun ; & leur intensité décroissant en raison inverse du carré de la distance, il paroît certain qu'il fait quatre fois plus froid à deux lieues qu'à une lieue de hauteur dans notre atmosphère, en prenant chaque point de la surface de la Terre pour centre. D'autre part, la chaleur intérieure du globe est constante dans toutes les saisons à 10 degrés au-dessus de la congélation : ainsi tout froid plus grand, ou plutôt toute chaleur moindre de 10 degrés, ne peut arriver sur la Terre que par la chute des matières refroidies dans la région supérieure de l'air, où les effets de cette chaleur propre du globe diminuent d'autant plus qu'on s'élève plus haut. Or la puissance de l'homme ne s'étend pas si loin ; il ne peut faire descendre le froid comme il fait monter le chaud ; il n'a d'autre moyen pour se garantir de la trop grande ardeur du Soleil que de créer de l'ombre ; mais il est bien plus aisé d'abattre des forêts à la Guyane pour en réchauffer la terre humide, que d'en planter en Arabie pour en rafraîchir les sables arides : cependant une seule forêt dans le milieu de ces déserts brûlans suffiroit pour les tempérer, pour y amener les eaux du ciel, pour rendre à la terre tous les principes de sa fécondité, & par conséquent pour y faire jouir l'homme de toutes les douceurs d'un climat tempéré.

C'est de la différence de température que dépend la

plus ou moins grande énergie de la Nature ; l'accroissement, le développement & la production même de tous les êtres organisés ne sont que des effets particuliers de cette cause générale : ainsi l'homme en la modifiant, peut en même temps détruire ce qui lui nuit & faire éclore tout ce qui lui convient. Heureuses les contrées où tous les élémens de la température se trouvent balancés , & assez avantageusement combinés pour n'opérer que de bons effets ! Mais en est-il aucune qui dès son origine ait eu ce privilège ? aucune où la puissance de l'homme n'ait pas secondé celle de la Nature , soit en attirant ou détournant les eaux , soit en détruisant les herbes inutiles & les végétaux nuisibles ou superflus , soit en se conciliant les animaux utiles & les multipliant ? Sur trois cents espèces d'animaux quadrupèdes & quinze cents espèces d'oiseaux qui peuplent la surface de la Terre , l'homme en a choisi dix-neuf ou vingt (c) ; & ces vingt espèces figurent seules plus grandement dans la Nature & font plus de bien sur la Terre que toutes les autres espèces réunies. Elles figurent plus grandement , parce qu'elles sont dirigées par l'homme , & qu'il les a prodigieusement multipliées ; elles opèrent de concert avec lui tout le bien qu'on peut attendre d'une sage administration de forces & de puissance pour la culture de

(c) L'éléphant, le chameau, le cheval, l'âne, le bœuf, la brebis, la chèvre, le cochon, le chien, le chat, le lama, la vigogne, le buffle. Les poules, les oies, les dindons, les canards, les paons, les faisans, les pigeons.

la Terre, pour le transport & le commerce de ses productions, pour l'augmentation des subsistances, en un mot, pour tous les besoins, & même pour les plaisirs du seul maître qui puisse payer leurs services par ses soins.

Et dans ce petit nombre d'espèces d'animaux dont l'homme a fait choix, celles de la poule & du cochon qui sont les plus fécondes, sont aussi les plus généralement répandues, comme si l'aptitude à la plus grande multiplication étoit accompagnée de cette vigueur de tempérament qui brave tous les inconvéniens. On a trouvé la poule & le cochon dans les parties les moins fréquentées de la Terre, à Otahiti & dans les autres îles de tous temps inconnues & les plus éloignées des continens; il semble que ces espèces aient suivi celle de l'homme dans toutes ses migrations. Dans le continent isolé de l'Amérique méridionale où nul de nos animaux n'a pu pénétrer, on a trouvé le pécarî & la poule sauvage, qui quoique plus petits & un peu différens du cochon & de la poule de notre continent, doivent néanmoins être regardés comme espèces très-voisines qu'on pourroit de même réduire en domesticité; mais l'homme sauvage n'ayant point d'idée de la société, n'a pas même cherché celle des animaux. Dans toutes les terres de l'Amérique méridionale, les Sauvages n'ont point d'animaux domestiques; ils détruisent indifféremment les bonnes espèces comme les mauvaises; ils ne font choix d'aucune pour les élever & les multiplier, tandis

qu'une seule espèce féconde comme celle du *hocco* (d) qu'ils ont sous la main, leur fourniroit sans peine & seulement avec un peu de soin, plus de subsistances qu'ils ne peuvent s'en procurer par leurs chasses pénibles.

Aussi le premier trait de l'homme qui commence à se civiliser est l'empire qu'il fait prendre sur les animaux, & ce premier trait de son intelligence devient ensuite le plus grand caractère de sa puissance sur la Nature; car ce n'est qu'après se les être soumis qu'il a, par leurs secours, changé la face de la Terre, converti les déserts en guérets & les bruyères en épis. En multipliant les espèces utiles d'animaux, l'homme augmente sur la Terre la quantité de mouvement & de vie, il ennoblit en même-temps la suite entière des êtres & s'ennoblit lui-même en transformant le végétal en animal & tous deux en sa propre substance qui se répand ensuite par une nombreuse multiplication; par-tout il produit l'abondance, toujours suivie de la grande population; des millions d'hommes existent dans le même espace qu'occupoient autrefois deux ou trois cents sauvages, des milliers d'animaux où il y avoit à peine quelques individus; par lui & pour lui les germes précieux sont les seuls développés, les productions de la classe la plus noble les seules cultivées; sur l'arbre immense de la fécondité les branches à fruit seules subsistantes & toutes perfectionnées.

(d) Gros oiseau très-fécond, & dont la chair est aussi bonne que celle du faisan.

Le grain dont l'homme fait son pain, n'est point un don de la Nature, mais le grand, l'utile fruit de ses recherches & de son intelligence dans le premier des arts; nulle part sur la Terre, on n'a trouvé du blé sauvage, & c'est évidemment une herbe perfectionnée par ses soins; il a donc fallu reconnoître & choisir entre mille & mille autres, cette herbe précieuse, il a fallu la semer, la recueillir nombre de fois pour s'apercevoir de sa multiplication, toujours proportionnée à la culture & à l'engrais des terres. Et cette propriété, pour ainsi dire unique, qu'a le froment de résister dans son premier âge au froid de nos hivers, quoique soumis comme toutes les plantes annuelles, à périr après avoir donné sa graine, & la qualité merveilleuse de cette graine qui convient à tous les hommes, à tous les animaux, à presque tous les climats, qui d'ailleurs se conserve long-temps sans altération, sans perdre la puissance de se reproduire, tout nous démontre que c'est la plus heureuse découverte que l'homme ait jamais faite, & que quelque ancienne qu'on veuille la supposer, elle a néanmoins été précédée de l'art de l'agriculture fondé sur la science, & perfectionné par l'observation.

Si l'on veut des exemples plus modernes & même récents de la puissance de l'homme sur la nature des végétaux, il n'y a qu'à comparer nos légumes, nos fleurs & nos fruits avec les mêmes espèces telles qu'elles étoient il y a cent cinquante ans; cette comparaison

peut se faire immédiatement & très-précisément en parcourant des yeux la grande collection de dessins coloriés, commencée dès le temps de *Gaston d'Orléans* & qui se continue encore aujourd'hui au Jardin du Roi; on y verra peut-être avec surprise que les plus belles fleurs de ce temps, renoncules, œillets, tulipes, oreilles-d'ours, &c. feroient rejetées aujourd'hui, je ne dis pas par nos Fleuristes, mais par les Jardiniers de villages. Ces fleurs quoique déjà cultivées alors, n'étoient pas encore bien loin de leur état de nature. Un simple rang de pétales, de longs pistiles & des couleurs dures ou fausses, sans velouté, sans variété, sans nuances, tous caractères agrestes de la nature sauvage. Dans les plantes potagères, une seule espèce de chicorée & deux sortes de laitues, toutes deux assez mauvaises, tandis qu'aujourd'hui nous pouvons compter plus de cinquante laitues & chicorées, toutes très-bonnes au goût. Nous pouvons de même donner la date très-moderne de nos meilleurs fruits à pepins & à noyaux, tous différens de ceux des anciens auxquels ils ne ressembloit que de nom: d'ordinaire les choses restent & les noms changent avec le temps; ici c'est le contraire, les noms sont demeurés & les choses ont changé; nos pêches, nos abricots, nos poires sont des productions nouvelles auxquelles on a conservé les vieux noms des productions antérieures. Pour n'en pas douter, il ne faut que comparer nos fleurs & nos fruits avec les descriptions ou plutôt les notices

que les auteurs Grecs & Latins nous en ont laissées, toutes leurs fleurs étoient simples & tous leurs arbres fruitiers n'étoient que des sauvageons assez mal choisis dans chaque genre, dont les petits fruits âpres ou secs, n'avoient ni la faveur ni la beauté des nôtres.

Ce n'est pas qu'il y ait aucune de ces bonnes & nouvelles espèces qui ne soit originairement issue d'un sauvageon; mais combien de fois n'a-t-il pas fallu que l'homme ait tenté la Nature pour en obtenir ces espèces excellentes? combien de milliers de germes n'a-t-il pas été obligé de confier à la terre pour qu'elle les ait enfin produits? Ce n'est qu'en semant, élevant, cultivant & mettant à fruit un nombre presque infini de végétaux de la même espèce, qu'il a pu reconnoître quelques individus portant des fruits plus doux & meilleurs que les autres; & cette première découverte qui suppose déjà tant de soins, seroit encore demeurée stérile à jamais s'il n'en eût fait une seconde qui suppose autant de génie que la première exigeoit de patience; c'est d'avoir trouvé le moyen de multiplier par la greffe ces individus précieux, qui malheureusement ne peuvent faire une lignée aussi noble qu'eux ni propager par eux-mêmes leurs excellentes qualités; & cela seul prouve que ce ne sont en effet que des qualités purement individuelles & non des propriétés spécifiques; car les pepins ou noyaux de ces excellens fruits, ne produisent comme les autres, que de simples sauvageons, & par conséquent ils ne forment pas des

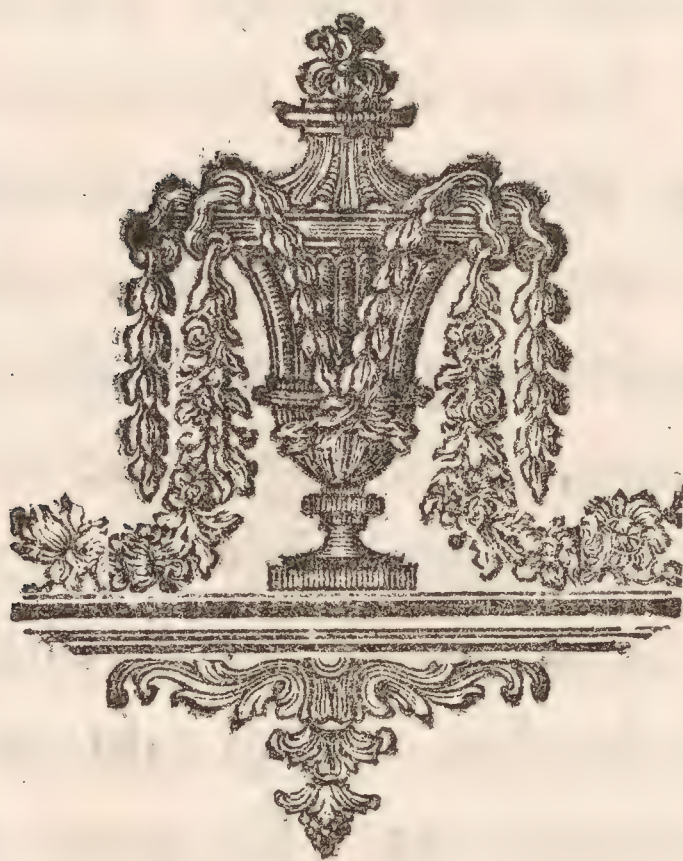
espèces qui en soient essentiellement différentes ; mais au moyen de la greffe , l'homme a pour ainsi dire créé des espèces secondaires qu'il peut propager & multiplier à son gré : le bouton ou la petite branche qu'il joint au sauvageon , renferme cette qualité individuelle qui ne peut se transmettre par la graine , & qui n'a besoin que de se développer pour produire les mêmes fruits que l'individu dont on les a séparés pour les unir au sauvageon , lequel ne leur communique aucune de ses mauvaises qualités , parce qu'il n'a pas contribué à leur formation , qu'il n'est pas une mère , mais une simple nourrice qui ne sert qu'à leur développement par la nutrition.

Dans les animaux , la plupart des qualités qui paroissent individuelles , ne laissent pas de se transmettre & de se propager par la même voie que les propriétés spécifiques ; il étoit donc plus facile à l'homme d'influer sur la nature des animaux que sur celle des végétaux. Les races dans chaque espèce d'animal ne sont que des variétés constantes qui se perpétuent par la génération , au lieu que dans les espèces végétales il n'y a point de races , point de variétés assez constantes pour être perpétuées par la reproduction. Dans les seules espèces de la poule & du pigeon , l'on a fait naître très-récemment de nouvelles races en grand nombre , qui toutes peuvent se propager d'elles-mêmes ; tous les jours dans les autres espèces on relève , on ennoblit les races en les croisant ; de temps en temps on aclimate , on civilise quelques

espèces étrangères ou sauvages. Tous ces exemples modernes & récents, prouvent que l'homme n'a connu que tard l'étendue de sa puissance, & que même il ne la connoît pas encore assez; elle dépend en entier de l'exercice de son intelligence; ainsi plus il observera, plus il cultivera la Nature, plus il aura de moyens pour se la soumettre & de facilités pour tirer de son sein des richesses nouvelles, sans diminuer les trésors de son inépuisable fécondité.

Et que ne pourroit-il pas sur lui-même, je veux dire sur sa propre espèce, si la volonté étoit toujours dirigée par l'intelligence? Qui sait jusqu'à quel point l'homme pourroit perfectionner sa nature, soit au moral, soit au physique? Y a-t-il une seule nation qui puisse se vanter d'être arrivée au meilleur gouvernement possible, qui feroit de rendre tous les hommes, non pas également heureux, mais moins inégalement malheureux; en veillant à leur conservation, à l'épargne de leurs sueurs & de leur sang par la paix, par l'abondance des subsistances, par les aïssances de la vie & les facilités pour leur propagation: voilà le but moral de toute société qui chercheroit à s'améliorer. Et pour le physique, la Médecine & les autres arts dont l'objet est de nous conserver, sont-ils aussi avancés, aussi connus que les arts destructeurs, enfantés par la guerre? Il semble que de tout temps l'homme ait fait moins de réflexions sur le bien que de recherches pour le mal; toute société

est mêlée de l'un & de l'autre; & comme de tous les sentimens qui affectent la multitude, la crainte est le plus puissant, les grands talens dans l'art de faire du mal ont été les premiers qui aient frappé l'esprit de l'homme, ensuite ceux qui l'ont amusé ont occupé son cœur, & ce n'est qu'après un trop long usage de ces deux moyens de faux honneur & de plaisir stérile, qu'enfin il a reconnu que sa vraie gloire est la science, & la paix son vrai bonheur.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

*Aux articles qui contiennent les preuves de la
Théorie de la Terre, volume I.^{er}, depuis
la page 127 jusqu'à la fin de ce volume.*

*ADDITIONS à l'Article qui a pour titre, De la
formation des Planètes, volume I.^{er}, page 127.*

I.

Sur la distance de la Terre au Soleil.

J'AI dit, page 127, que la Terre est située à trente millions de lieues du Soleil, & c'étoit en effet l'opinion commune des Astronomes en 1745, lorsque j'ai écrit ce Traité de la formation des Planètes; mais de nouvelles observations, & sur-tout la dernière, faite en 1769, du passage de Vénus sur le disque du Soleil, nous ont démontré que cette distance de trente millions doit être augmentée de trois ou quatre millions de lieues; & c'est par cette raison que dans les deux Mémoires de la partie hypothétique de cet Ouvrage, j'ai toujours compté trente-trois millions de lieues & non pas trente; pour la distance moyenne de la Terre au Soleil. Je suis obligé de faire cette remarque, afin qu'on ne me mette pas en opposition avec moi-même.

Je dois encore remarquer que , non-seulement on a reconnu par les nouvelles observations , que le Soleil étoit à quatre millions de lieues de plus de distance de la Terre , mais aussi qu'il étoit plus volumineux d'un sixième , & que par conséquent le volume entier des Planètes n'est guère que la huit centième partie de celui du Soleil , & non pas la six cents cinquantième partie , comme je l'ai avancé , d'après les connoissances que nous en avions en 1745 sur ce sujet ; cette différence en moins rend d'autant plus plausible la possibilité de cette projection de la matière des Planètes hors du Soleil.

I I.

Sur la matière du Soleil & des Planètes.

J'AI dit , page 134 , que la matière opaque qui compose le corps des Planètes , fut réellement séparée de la matière lumineuse qui compose le Soleil.

Cela pourroit induire en erreur ; car la matière des Planètes au sortir du Soleil , étoit aussi lumineuse que la matière même de cet astre ; & les Planètes ne sont devenues opaques , ou pour mieux dire obscures , que quand leur état d'incandescence a cessé. J'ai déterminé la durée de cet état d'incandescence dans plusieurs matières que j'ai soumises à l'expérience , & j'en ai conclu par analogie , la durée de l'incandescence de chaque Planète dans le premier Mémoire de la partie hypothétique.

Au reste , comme le torrent de la matière projetée
par

par la comète hors du corps du Soleil, a traversé l'immense atmosphère de cet astre; il en a entraîné les parties volatiles, aériennes & aqueuses qui forment aujourd'hui les atmosphères & les mers des Planètes. Ainsi l'on peut dire qu'à tous égards la matière dont sont composées les Planètes est la même que celle du Soleil, & qu'il n'y a d'autre différence que par le degré de chaleur, extrême dans le Soleil, & plus ou moins atténuée dans les Planètes, suivant le rapport composé de leur épaisseur & de leur densité.

I I I.

Sur le rapport de la densité des Planètes avec leur vitesse.

J'AI dit, page 144, qu'en suivant la proportion de ces rapports, la densité du globe de la Terre ne devoit être que comme $206\frac{7}{8}$ au lieu d'être 400.

Cette densité de la Terre qui se trouve ici trop grande, relativement à la vitesse de son mouvement autour du Soleil, doit être un peu diminuée, par une raison qui m'avoit échappé; c'est que la Lune, qu'on doit regarder ici comme faisant corps avec la Terre, est moins dense dans la raison de 702 à 1000, & que le globe lunaire faisant $\frac{1}{49}$.^e du volume du globe terrestre, il faut par conséquent diminuer la densité 400 de la Terre, d'abord dans la raison de 1000 à 702, ce qui nous donneroit 281, c'est-à-dire, 119 de diminution sur la densité 400, si la Lune étoit aussi grosse que la Terre; mais comme elle n'en fait ici que la 49.^e partie,

cela ne produit qu'une diminution de $\frac{112}{49}$ ou $2\frac{3}{7}$; & par conséquent la densité de notre globe relativement à sa vitesse, au lieu de $206\frac{7}{18}$ doit être estimée $206\frac{7}{18} + 2\frac{3}{7}$, c'est-à-dire, à peu-près 209. D'ailleurs l'on doit présumer que notre globe étoit moins dense au commencement qu'il ne l'est aujourd'hui, & qu'il l'est devenu beaucoup plus, d'abord par le refroidissement, & ensuite par l'affaissement des vastes cavernes dont son intérieur étoit rempli: cette opinion s'accorde avec la connoissance que nous avons des bouleversemens qui sont arrivés, & qui arrivent encore tous les jours à la surface du globe, & jusqu'à d'assez grandes profondeurs. Ce fait aide même à expliquer comment il est possible que les eaux de la mer aient autrefois été supérieures de deux mille toises aux parties de la Terre actuellement habitées; car ces eaux la couvroient encore si, par de grands affaissemens, la surface de la Terre ne s'étoit abaissée en différens endroits pour former les bassins de la mer & les autres réceptacles des eaux, tels qu'ils sont aujourd'hui.

Si nous supposons le diamètre du globe terrestre de 2863 lieues, il en avoit deux de plus lorsque les eaux le couvroient à 2000 toises de hauteur. Cette différence du volume de la Terre donne $\frac{1}{477}$ d'augmentation pour sa densité, par le seul abaissement des eaux: on peut même doubler & peut-être tripler cette augmentation de densité ou cette diminution de volume du globe, par l'affaissement & les éboulemens des montagnes, & par le remblais des vallées; en sorte que depuis la chute

des eaux sur la Terre, on peut raisonnablement présumer qu'elle a augmenté de plus d'un centième de densité.

I V.

Sur le rapport donné par Newton entre la densité des Planètes & le degré de chaleur qu'elles ont à supporter.

J'AI dit, page 145, que, malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, la densité des Planètes a plus de rapport avec leur vitesse qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à supporter.

Par l'estimation que nous avons faite dans les Mémoires précédens, de l'action de la chaleur solaire sur chaque planète, on a dû remarquer que cette chaleur solaire est en général si peu considérable, qu'elle n'a jamais pu produire qu'une très-légère différence sur la densité de chaque planète; car l'action de cette chaleur solaire, qui est foible en elle-même, n'influe sur la densité des matières planétaires qu'à la surface même des planètes; & elle ne peut agir sur la matière qui est dans l'intérieur des globes planétaires, puisque cette chaleur solaire ne peut pénétrer qu'à une très-petite profondeur. Ainsi la densité totale de la masse entière de la planète n'a aucun rapport avec cette chaleur qui lui est envoyée du Soleil.

Dès-lors il me paroît certain que la densité des planètes ne dépend en aucune façon du degré de chaleur qui leur est envoyée du Soleil, & qu'au contraire cette

densité des planètes doit avoir un rapport nécessaire avec leur vitesse, laquelle dépend d'un autre rapport, qui me paroît immédiat, c'est celui de leur distance au Soleil. Nous avons vu que les parties les plus denses se sont moins éloignées que les parties les moins denses, dans le temps de la projection générale. Mercure, qui est composé des parties les plus denses de la matière projetée hors du Soleil, est resté dans le voisinage de cet astre; tandis que Saturne, qui est composé des parties les plus légères de cette même matière projetée, s'en est le plus éloigné. Et comme les planètes les plus distantes du Soleil circulent autour de cet astre avec plus de vitesse que les planètes les plus voisines, il s'ensuit que leur densité a un rapport médiat avec leur vitesse, & plus immédiat avec leur distance au Soleil. Les distances des six planètes au Soleil, sont comme 4, 7, 10, 15, 52, 95. Leurs densités comme 2040, 1270, 1000, 730, 292, 184.

Et si l'on suppose les densités en raison inverse des distances, elles seront 2040, 1160, $889\frac{1}{2}$, 660, 210, 159; ce dernier rapport entre leurs densités respectives est peut-être plus réel que le premier, parce qu'il me paroît fondé sur la cause physique qui a dû produire la différence de densité dans chaque planète.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre: Géographie, vol. I, p. 204.

I.

Sur l'étendue des Continens terrestres.

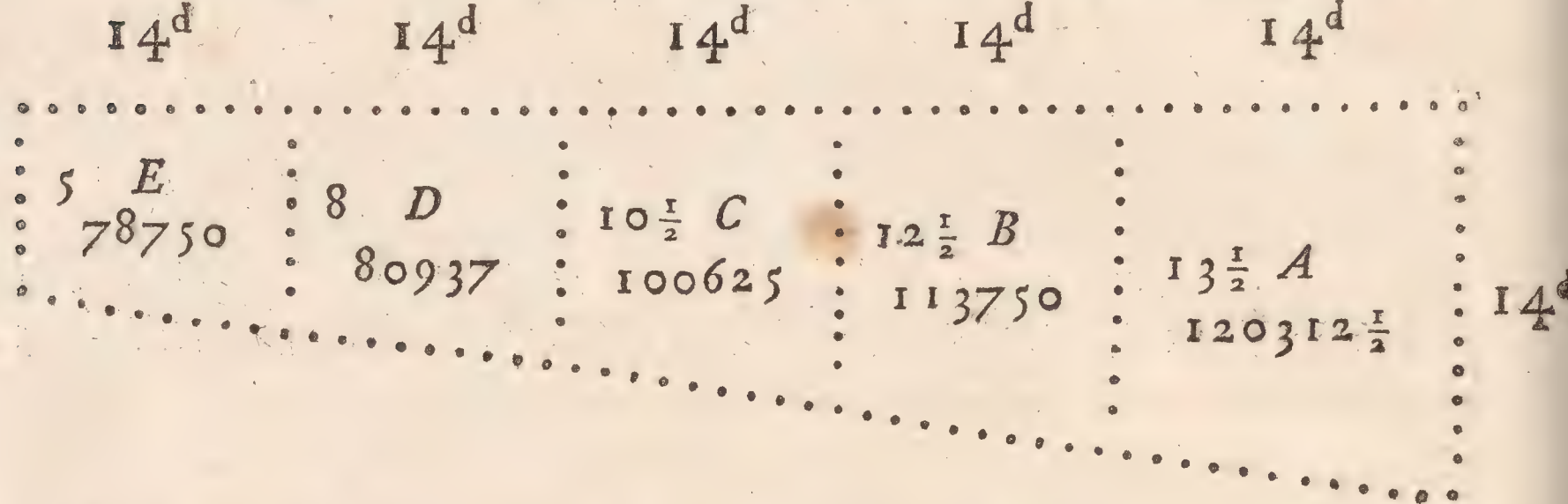
PAGE 204 & suivantes, j'ai dit que la ligne que l'on peut tirer dans la plus grande longueur de l'ancien continent, est d'environ 3600 lieues. J'ai entendu des lieues comme on les compte aux environs de Paris, de 2000 ou 2100 toises chacune & qui sont d'environ 27 au degré.

Au reste, dans cet article de Géographie générale, j'ai tâché d'apporter l'exactitude que demandent des sujets de cette espèce; néanmoins il s'y est glissé quelques petites erreurs & quelques négligences. Par exemple, 1.° je n'ai pas donné les noms adoptés ou imposés par les François à plusieurs contrées de l'Amérique; j'ai suivi en tout les globes anglois faits par Senex, de deux pieds de diamètre, sur lesquels les Cartes que j'ai données ont été copiées exactement. Les Anglois sont plus justes que nous à l'égard des nations qui leur sont indifférentes; ils conservent à chaque pays le nom originaire ou celui que leur a donné le premier qui les a découverts. Au contraire, nous donnons souvent nos noms françois à tous les pays où nous abordons, & c'est de-là que vient l'obscurité de la nomenclature géographique dans notre langue. Mais comme les lignes qui traversent les deux continens dans leur plus grande longueur sont bien indiquées dans mes Cartes, par

les deux points extrêmes & par plusieurs autres points intermédiaires, dont les noms sont généralement adoptés, il ne peut y avoir sur cela aucune équivoque essentielle.

2.° J'ai aussi négligé de donner le détail du calcul de la superficie des deux continens, parce qu'il est aisé de le vérifier sur un grand globe. Mais comme on a paru desirer ce calcul, le voici * tel que M. Robert

* *CALCUL de notre Continent par lieues géométriques quarrées, le degré d'un grand cercle étant de 25 lieues.*



Calcul de la moitié à gauche.

$A \times 3$	$=$	.....	$360937\frac{1}{2}$
$A \times 3\frac{1}{4}$	$=$	.....	$421093\frac{3}{4}$
$B \times 3\frac{1}{2}$	$=$	.....	398125
$B \times 4$	$=$	.....	455000
$C \times 2$	$=$	.....	201250
$C \times 3$	$=$	.....	301875
$D \times 1$	$=$	.....	$80937\frac{1}{2}$
$D \times 2$	$=$	.....	161874
$E \times 1$	$=$	.....	78750
$E \times 1\frac{1}{2}$	$=$	.....	11250
			<u>$2471092\frac{3}{4}$</u>

Calcul de la moitié à droite.

$A \times 3$	$=$	.....	$360937\frac{1}{2}$
$A \times 1$	$=$	.....	$120312\frac{1}{2}$
$B \times 1$	$=$	.....	113750
$B \times 4\frac{1}{3}$	$=$	.....	$492916\frac{2}{3}$
$C \times 1$	$=$	.....	100625
$C \times 4\frac{1}{3}$	$=$	.....	$436041\frac{2}{3}$
$D \times 1$	$=$	.....	$80937\frac{1}{2}$
$D \times 4\frac{1}{3}$	$=$	.....	350729
$E \times 1$	$=$	.....	78750
$E \times 4\frac{1}{4}$	$=$	.....	$334687\frac{1}{2}$
			<u>2469687</u>

De..... $2471092\frac{3}{4}$
Otez..... 2469687
Différence..... $1405\frac{3}{4}$ } qui ne fait presque qu'un degré & demi en quarré.

de Vaugondi me l'a remis dans le temps. On verra qu'il en résulte en effet, que dans la partie qui est à gauche de la ligne de partage, il y a $2471092\frac{3}{4}$ lieues quarrées, & 2469687 lieues quarrées dans la partie qui est à droite de la même ligne, & que par conséquent l'ancien continent contient en tout environ 4940780 lieues quarrées, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la surface entière du globe.

Et de même, la partie à gauche de la ligne de partage dans le nouveau continent, contient $1069286\frac{5}{6}$ lieues quarrées, & celle qui est à droite de la même ligne,

CALCUL du Continent de l'Amérique, suivant les mêmes mesures que les présentes.

<i>Calcul de la moitié à gauche.</i>		<i>Calcul de la moitié à droite.</i>	
$D \times 2 = \dots\dots$	161965.	$D \times 2\frac{2}{3} = \dots\dots$	$215833\frac{1}{3}$.
$C \times 2 = \dots\dots$	201250.	$C \times 2\frac{1}{4} = \dots\dots$	$225406\frac{1}{4}$.
$B \times 2 = \dots\dots$	227500.	$A \times \frac{1}{5} = \dots\dots$	$24062\frac{1}{2}$.
$A \times \frac{1}{2} = \dots\dots$	$60156\frac{1}{4}$.	$A \times 1\frac{1}{5} = \dots\dots$	144375.
$A \times \frac{2}{3} = \dots\dots$	$80208\frac{2}{3}$.	$B \times 2 = \dots\dots$	227500.
$B \times \frac{4}{5} = \dots\dots$	91000.	$C \times 2\frac{1}{6} = \dots\dots$	218020.
$C \times 1\frac{1}{4} = \dots\dots$	$125801\frac{1}{4}$.	$D \times \frac{1}{5} = \dots\dots$	15750.
$D \times 2 = \dots\dots$	121406.		
	<u>$1069286\frac{5}{6}$.</u>		<u>$1070926\frac{1}{12}$.</u>

De..... $1070926\frac{1}{12}$.

Otez..... $1069286\frac{5}{6}$.

Différence..... $1639\frac{1}{4}$ } qui ne fait que la valeur de $1d\frac{2}{3}$ quarré.

Superficie du nouveau Continent..... 2140213.

Superficie de l'ancien Continent..... 4940780.

TOTAL..... 7080993 lieues quarrées.

en contient $1070926\frac{1}{12}$ en tout 2140213 lieues environ ; ce qui ne fait pas la moitié de la surface de l'ancien continent. Et les deux continens ensemble ne contenant que 7080993 lieues quarrées, leur superficie ne fait pas à beaucoup près le tiers de la surface totale du globe, qui est environ de 26 millions de lieues quarrées.

3.^o J'aurois dû donner la petite différence d'inclinaison qui se trouve entre les deux lignes qui partagent les deux continens, je me suis contenté de dire qu'elles étoient l'une & l'autre inclinées à l'Équateur d'environ 30 degrés & en sens opposés ; ceci n'est en effet qu'un environ, celle de l'ancien continent l'étant d'un peu plus de 30 degrés, & celle du nouveau l'étant un peu moins. Si je me fusse expliqué comme je viens de le faire, j'aurois évité l'imputation qu'on m'a faite d'avoir tiré deux lignes d'inégale longueur sous le même angle entre deux parallèles ; ce qui prouveroit, comme l'a dit un critique anonyme (a), que je ne fais pas les élémens de la Géométrie.

4.^o J'ai négligé de distinguer la haute & la basse Égypte ; en sorte que dans les *pages 208 & 210*, il y a une apparence de contradiction : il semble que dans le premier de ces endroits, l'Égypte soit mise au rang des terres les plus anciennes ; tandis que dans le second, je la mets au rang des plus nouvelles : J'ai eu tort de

(a) Lettres à un Américain.

n'avoir pas, dans ce passage, distingué, comme je l'ai fait ailleurs, la haute Égypte, qui est en effet une terre très-ancienne, de la basse Égypte, qui est au contraire une terre très-nouvelle.

I I.

Sur la forme des Continens.

VOICI ce que dit sur la figure des continens l'ingénieux Auteur de l'Histoire philosophique & politique des deux Indes :

« On croit être sûr aujourd'hui que le nouveau continent n'a pas la moitié de la surface du nôtre ; leur « figure d'ailleurs offre des ressemblances singulières « Ils paroissent former comme deux bandes de terres qui « partent du pôle arctique, & vont se terminer au Midi, « séparés à l'est & à l'ouest par l'Océan qui les environne. « Quels que soient, & la structure de ces deux bandes, « & le balancement ou la symétrie qui règne dans leur « figure, on voit bien que leur équilibre ne dépend pas de « leur position : c'est l'inconstance de la mer qui fait la « solidité de la Terre. Pour fixer le globe sur sa base, il « falloit, ce me semble, un élément qui flottant sans cesse « autour de notre Planète, pût contre-balancer par sa « pesanteur toutes les autres substances, & par sa fluidité « ramener cet équilibre, que le combat & le choc des « autres élémens auroient pu renverser. L'eau, par la mobi- « lité de sa nature & par sa gravité tout ensemble, est «

» infiniment propre à entretenir cette harmonie & ce balancement des parties du globe autour de son centre...

» Si les eaux qui baignent encore les entrailles du
» nouvel hémisphère n'en avoient pas inondé la surface,
» l'homme y auroit de bonne heure coupé les bois,
» desséché les marais, consolidé un sol pâteux, ouvert
» une issue aux vents, & donné des digues aux fleuves; le
» climat y eût déjà changé. Mais un hémisphère en friche
» & dépeuplé ne peut annoncer qu'un monde récent,
» lorsque la mer voisine de ces côtes serpente encore
» fourdement dans ses veines (b). »

Nous observerons à ce sujet, que quoiqu'il y ait plus d'eau sur la surface de l'Amérique que sur celle des autres parties du monde, on ne doit pas en conclure qu'une mer intérieure soit contenue dans les entrailles de cette nouvelle Terre. On doit se borner à inférer de cette grande quantité de lacs, de marais, de larges fleuves, que l'Amérique n'a été peuplée qu'après l'Asie, l'Afrique & l'Europe où les eaux stagnantes sont en bien moindre quantité; d'ailleurs il y a mille autres indices qui démontrent qu'en général on doit regarder le continent de l'Amérique comme une terre nouvelle dans laquelle la Nature n'a pas eu le temps d'acquérir toutes ses forces, ni celui de les manifester par une très-nombreuse population.

(b) Histoire politique & philosophique. Amsterdam, 1772, tome VI, page 282 & suiv.

Sur les terres Australes, page 213.

J'AJOUTERAI à ce que j'ai dit des terres australes, que depuis quelques années, on a fait de nouvelles tentatives pour y aborder & qu'on en a même découvert quelques points après être parti, soit du cap de Bonne-espérance, soit de l'île de France, mais que ces nouveaux Voyageurs ont également trouvé des brumes, de la neige & des glaces dès le 46 ou le 47.^e degré. Après avoir conféré avec quelques-uns d'entre eux & ayant pris d'ailleurs toutes les informations que j'ai pu recueillir, j'ai vu qu'ils s'accordent sur ce fait, & que tous ont également trouvé des glaces à des latitudes beaucoup moins élevées qu'on n'en trouve dans l'hémisphère boréal; ils ont aussi tous également trouvé des brumes à ces mêmes latitudes où ils ont rencontré des glaces, & cela dans la saison même de l'été de ces climats: il est donc très-probable qu'au-delà du 50.^e degré, on chercheroit en vain des terres tempérées dans cet hémisphère austral, où le refroidissement glacial s'est étendu beaucoup plus loin que dans l'hémisphère boréal. La brume est un effet produit par la présence ou par le voisinage des glaces; c'est un brouillard épais, une espèce de neige très-fine, suspendue dans l'air & qui le rend obscur: elle accompagne souvent les grandes glaces flottantes, & elle est perpétuelle sur les plages glacées.

Au reste, les Anglois ont fait tout nouvellement le

tour de la nouvelle Hollande & de la nouvelle Zélande. Ces terres australes sont d'une étendue plus grande que l'Europe entière; celles de la Zélande sont divisées en plusieurs îles, mais celles de la nouvelle Hollande doivent plutôt être regardées comme une partie du continent de l'Asie, que comme une île du continent austral; car la nouvelle Hollande n'est séparée que par un petit détroit de la terre des Papous ou nouvelle Guinée, & tout l'Archipel, qui s'étend depuis les Philippines vers le sud, jusqu'à la terre d'Arnhem dans la nouvelle Hollande, & jusqu'à Sumatra & Java, vers l'occident & le midi, paroît autant appartenir à ce continent de la nouvelle Hollande, qu'au continent de l'Asie méridionale.

M. le Capitaine Cook qu'on doit regarder comme le plus grand Navigateur de ce siècle, & auquel l'on est redevable d'un nombre infini de nouvelles découvertes, a non-seulement donné la Carte des côtes de la Zélande & de la nouvelle Hollande, mais il a encore reconnu une grande étendue de mer dans la partie australe voisine de l'Amérique; il est parti de la pointe même de l'Amérique le 30 Janvier 1769, & il a parcouru un grand espace sous le 60.^e degré, sans avoir trouvé des terres. On peut voir dans la Carte qu'il en a donnée, l'étendue de mer qu'il a reconnue, & sa route démontre que s'il existe des terres dans cette partie du globe, elles sont fort éloignées du continent de l'Amérique, puisque la nouvelle Zélande située entre le 35.^e & le 45.^e degré

de latitude en est elle-même très-éloignée; mais il faut espérer que quelques autres Navigateurs, marchant sur les traces du Capitaine Cook, chercheront à parcourir ces mers australes sous le 50.^e degré, & qu'on ne tardera pas à savoir si ces parages immenses qui ont plus de deux mille lieues d'étendue, sont des terres ou des mers; néanmoins je ne présume pas qu'au-delà du 50.^e degré, les régions australes soient assez tempérées pour que leur découverte pût nous être utile.

I V.

Sur l'invention de la Bouffole, page 225.

Au sujet de l'invention de la bouffole, je dois ajouter que par le témoignage des Auteurs chinois dont M.^{rs} le Roux & de Guignes ont fait l'extrait, il paroît certain que la propriété qu'a le fer aimanté de se diriger vers les pôles, a été très-anciennement connue des Chinois. La forme de ces premières bouffoles étoit une figure d'homme qui tournoit sur un pivot & dont le bras droit montrait toujours le Midi. Le temps de cette invention, suivant certaines Chroniques de la Chine, est 1115 ans avant l'ère Chrétienne, & 2700 ans selon d'autres. (*Voyez l'Extrait des Annales de la Chine, par M.^{rs} le Roux & de Guignes.*) Mais malgré l'ancienneté de cette découverte, il ne paroît pas que les Chinois en aient jamais tiré l'avantage de faire de longs voyages.

Homère, dans l'*Odissee*, dit que les Grecs se servirent de l'aimant pour diriger leur navigation lors du siège de Troye;

& cette époque est à peu-près la même que celle des Chroniques chinoises. Ainsi l'on ne peut guère douter que la direction de l'aimant vers le pôle, & même l'usage de la boussole pour la Navigation, ne soient des connoissances anciennes, & qui datent de trois mille ans au moins.

V.

Sur la découverte de l'Amérique.

PAGE 228, sur ce que j'ai dit de la découverte de l'Amérique, un Critique plus judicieux que l'Auteur des *Lettres à un Américain*, m'a reproché l'espèce de tort que je fais à la mémoire d'un aussi grand homme que Christophe Colomb; *c'est*, dit-il, *le confondre avec ses matelots, que de penser qu'il a pu croire que la mer s'élevoit vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre se touchoient du côté du Midi.* Je souscris de bonne grâce à cette critique, qui me paroît juste; j'aurois dû atténuer ce fait que j'ai tiré de quelque relation; car il est à présumer que ce grand Navigateur devoit avoir une notion très-distincte de la figure du globe, tant par ses propres voyages que par ceux des Portugais au cap de Bonne-espérance & aux Indes orientales. Cependant on sait que Colomb lorsqu'il fut arrivé aux terres du nouveau continent, se croyoit peu éloigné de celles de l'orient de l'Asie; comme l'on n'avoit pas encore fait le tour du monde, il ne pouvoit en connoître la circonférence & ne jugeoit pas la Terre aussi étendue qu'elle l'est en effet. D'ailleurs il faut avouer que ce premier Navigateur vers l'Occident, ne pouvoit

qu'être étonné de voir qu'au-deffous des Antilles il ne lui étoit pas possible de gagner les plages du Midi, & qu'il étoit continuellement repouffé; cet obstacle subsiste encore aujourd'hui; on ne peut aller des Antilles à la Guyane dans aucune faison, tant les courans sont rapides & constamment dirigés de la Guyane à ces Ifles. Il faut deux mois pour le retour, tandis qu'il ne faut que cinq ou six jours pour venir de la Guyane aux Antilles; pour retourner on est obligé de prendre le large à une très-grande distance du côté de notre continent, d'où l'on dirige sa navigation vers la terre ferme de l'Amérique méridionale. Ces courans rapides & constans de la Guyane aux Antilles, sont si violens qu'on ne peut les surmonter à l'aide du vent, & comme cela est sans exemple dans la mer Atlantique, il n'est pas surprenant que Colomb qui cherchoit à vaincre ce nouvel obstacle, & qui malgré toutes les ressources de son génie & de ses connoissances dans l'art de la Navigation, ne pouvoit avancer vers ces plages du Midi, n'ait pensé qu'il y avoit quelque chose de très-extraordinaire & peut-être une élévation plus grande dans cette partie de la mer que dans aucune autre; car ces courans de la Guyane aux Antilles, coulent réellement avec autant de rapidité que s'ils descendoient d'un lieu plus élevé pour arriver à un endroit plus bas.

Les rivières dont le mouvement peut causer les courans de Cayenne aux Antilles, sont:

1.^o Le fleuve des Amazones, dont l'impétuosité est très-grande, l'embouchure large de soixante-dix lieues, & la direction plus au Nord qu'au Sud.

2.^o La rivière Ouassa, rapide & dirigée de même, & d'à peu-près une lieue d'embouchure.

3.^o L'Oyapok, encore plus rapide que l'Ouassa & venant de plus loin, avec une embouchure à peu-près égale.

4.^o L'Arouak, à peu-près de même étendue de cours & d'embouchure que l'Ouassa.

5.^o La rivière Kaw, qui est plus petite, tant de cours que d'embouchure, mais très-rapide quoiqu'elle ne vienne que d'une savanne noyée à vingt-cinq ou trente lieues de la mer.

6.^o L'Oyak, qui est une rivière très-considérable, qui se sépare en deux branches à son embouchure, pour former l'île de Cayenne; cette rivière Oyak en reçoit une autre à vingt ou vingt-cinq lieues de distance, qu'on appelle l'Oraput, laquelle est très-impétueuse & qui prend sa source dans une montagne de rochers, d'où elle descend par des torrens très-rapides.

7.^o L'un des bras de l'Oyak se réunit près de son embouchure avec la rivière de Cayenne, & ces deux rivières réunies ont plus d'une lieue de largeur; l'autre bras de l'Oyak n'a guère qu'une demi-lieue.

8.^o La rivière de Kourou, qui est très-rapide & qui a plus d'une demi-lieue de largeur vers son embouchure, sans compter le Macoufia, qui ne vient pas de loin, mais qui ne laisse pas de fournir beaucoup d'eau.

9.^o Le Sinamari, dont le lit est assez ferré, mais qui est d'une grande impétuosité & qui vient de fort loin.

10.^o Le fleuve Maroni, dans lequel on a remonté très-haut, quoiqu'il soit de la plus grande rapidité; il a plus d'une lieue d'embouchure, & c'est après l'Amazone le fleuve qui fournit la plus grande quantité d'eau; son embouchure est nette, au lieu que les embouchures de l'Amazone & de l'Orénoque sont semées d'une grande quantité d'îles.

11.^o Les rivières de Surinam, de Berbiché & d'Essequébé, & quelques autres jusqu'à l'Orénoque, qui, comme l'on fait, est un fleuve très-grand. Il paroît que c'est de leurs limons accumulés & des terres que ces rivières ont entraînées des montagnes, que sont formées toutes les parties basses de ce vaste continent, dans le milieu duquel on ne trouve que quelques montagnes, dont la plupart ont été des volcans, & qui sont trop peu élevées pour que les neiges & les glaces puissent couvrir leurs sommets.

Il paroît donc que c'est par le concours de tous les courans de ce grand nombre de fleuves que s'est formé le courant général de la mer depuis Cayenne aux Antilles, ou plutôt depuis l'Amazone; & ce courant général dans ces parages, s'étend peut-être à plus de soixante lieues de distance de la côte orientale de la Guyane.



A D D I T I O N S

A l'Article qui a pour titre : De la production des couches ou lits de terre, volume I.^{er}, page 229.

I.

Sur les couches ou lits de terre, en différens endroits.

Nous avons quelques exemples des fouilles & des puits, dans lesquels on a observé les différentes natures des couches ou lits de terre jusqu'à de certaines profondeurs ; celle du puits d'Amsterdam, qui descendoit à 232 pieds, celle du puits de Marly-la-ville, jusqu'à 100 pieds ; & nous pourrions en citer plusieurs autres exemples, si les Observateurs étoient d'accord dans leur nomenclature : mais les uns appellent *marne*, ce qui n'est en effet que de l'argile blanche ; les autres nomment *cailloux* des pierres calcaires arrondies ; ils donnent le nom de *sable* à du gravier calcaire ; au moyen de quoi l'on ne peut tirer aucun fruit de leurs recherches, ni de leurs longs Mémoires sur ces matières, parce qu'il y a par-tout incertitude sur la nature des substances dont ils parlent : nous nous bornerons donc aux exemples suivans.

Un bon Observateur a écrit à un de mes amis, dans les termes suivans, sur les couches de terre dans le voisinage de Toulon : « Il existe ici, dit-il, un immense

dépôt pierreux qui occupe toute la pente de la chaîne «
de montagnes que nous avons au nord de la ville de «
Toulon, qui s'étend dans la vallée au levant & au «
couchant, dont une partie forme le sol de la vallée & «
va se perdre dans la mer : cette matière lapidifique est «
appelée vulgairement *saffre*, & c'est proprement ce tuf «
que les Naturalistes appellent *marga toffacea fistulosa*. «
M. Guettard m'a demandé des éclaircissemens sur ce «
saffre, pour en faire usage dans ses Mémoires, & quelques «
morceaux de cette matière pour la connoître : je lui ai «
envoyé les uns & les autres, & je crois qu'il en a été «
content, car il m'en a remercié : il vient même de me «
marquer qu'il reviendra en Provence & à Toulon au «
commencement de mai. Quoi qu'il en soit, «
M. Guettard n'aura rien de nouveau à dire sur ce dépôt, «
car M. de Buffon a tout dit à ce sujet dans son premier «
volume de l'Histoire Naturelle, à l'article des *preuves* «
de la Théorie de la Terre, & il semble qu'en faisant cet «
article, il avoit sous les yeux les montagnes de Toulon «
& leur croupe. «

A la naissance de cette croupe, qui est d'un tuf plus «
ou moins dur, on trouve dans de petites cavités du «
noyau de la montagne, quelques mines de très-beau «
sable, qui sont probablement ces pelottes dont parle «
M. de Buffon. En cassant en d'autres endroits la super- «
ficie du noyau, nous trouvons en abondance des coquilles «
de mer incorporées avec la pierre. J'ai plusieurs «
de ces coquilles, dont l'émail est assez bien conservé : «

je les enverrai quelque jour à M. de Buffon (a). »

M. Guettard, qui a fait par lui-même plus d'observations en ce genre qu'aucun autre Naturaliste, s'exprime dans les termes suivans, en parlant des montagnes qui environnent Paris.

« Après la terre labourable, qui n'est tout au plus que
» de deux ou trois pieds, est placé un banc de sable, qui
» a depuis quatre & six pieds jusqu'à vingt pieds, & souvent
» même jusqu'à trente de hauteur; ce banc est commu-
» nément rempli de pierres de la nature de la pierre
» meulière Il y a des cantons où l'on rencontre
» dans ce banc sableux des masses de grès isolées.

» Au-dessous de ce sable, on trouve un tuf qui peut
» avoir depuis dix ou douze, jusqu'à trente, quarante &
» même cinquante pieds; ce tuf n'est cependant pas com-
» munément d'une seule épaisseur, il est assez souvent
» coupé par différens lits de *fausse* marne, de marne glai-
» seuse, de *cos* que les Ouvriers appellent *tripoli*, ou de
» bonne marne, & même de petits bancs de pierres assez
» dures... Sous ce banc de tuf commencent ceux qui donnent
» la pierre à bâtir; ces bancs varient par la hauteur, ils
» n'ont guère d'abord qu'un pied, il s'en trouve dans des
» cantons trois ou quatre au-dessus l'un de l'autre, ils en
» précèdent un qui peut être d'environ dix pieds, & dont
» les surfaces & l'intérieur sont parsemés de noyaux ou
» d'empreintes de coquilles; il est suivi d'un autre qui peut

(a) Lettre de M. Bossy à M. Guenaud de Montbeillard. Toulon,
16 avril 1775.

avoir quatre pieds, il porte sur un de sept à huit, ou «
plutôt sur deux de trois ou quatre. Après ces bancs il «
y en a plusieurs autres qui sont petits, & qui peuvent «
former en tout un massif de trois toises au moins; ce «
massif est suivi des glaises, avant lesquelles cependant on «
perce un lit de sable. «

Ce sable est rougeâtre & terreux, il a d'épaisseur deux, «
deux & demi & trois pieds, il est noyé d'eau, il a après «
lui un banc de fausse glaise bleuâtre, c'est-à-dire, d'une «
terre glaiseuse mêlée de sable; l'épaisseur de ce banc «
peut avoir deux pieds, celui qui le suit est au moins «
de cinq, & d'une glaise noire, lisse, dont les cassures «
sont brillantes presque comme du jayet; & enfin cette «
glaise noire est suivie de la glaise bleue, qui forme un «
banc de cinq à six pieds d'épaisseur. Dans ces différentes «
glaises on trouve des pyrites blanchâtres d'un jaune pâle «
& de différentes figures ... L'eau qui se trouve au-dessous «
de toutes ces glaises, empêche de pénétrer plus avant ... «

Le terrain des carrières du canton de Moxouris au «
haut du faubourg Saint-Marceau, est disposé de la manière «
suivante: «

	<i>pieds.</i>	<i>pouces.</i>	
1.° La terre labourable, d'un pied d'épaisseur.....	1.	11	«
2.° Le tuf, deux toises.....	12.	11	«
3.° Le sable, deux à trois toises.....	18.	11	«
4.° Des terres jaunâtres, de deux toises.....	12.	11	«
5.° Le tripoli, c'est-à-dire, des terres blanches, grasses, fermes, qui se durcissent au soleil			«

		<i>pieds.</i>	<i>pouces.</i>
	<i>De l'autre part.....</i>	43.	//
»	& qui marquent, comme la craie, de quatre		
»	à cinq toises.....	30.	//
»	6.° Du cailloutage ou mélange de sable gras, de		
»	deux toises.....	12.	//
»	7.° De la roche ou rochette, depuis un pied		
»	jusqu'à deux.....	2.	//
»	8.° Une espèce de bas-appareil ou qui a peu de		
»	hauteur, d'un pied jusqu'à deux.....	2.	//
»	9.° Deux <i>moies</i> de banc blanc, de chacune six,		
»	sept à huit pouces.....	1.	//
»	10.° Le fouchet, de dix-huit pouces jusqu'à vingt,		
»	en y comprenant son boufin.....	1.	6.
»	11.° Le banc franc, depuis quinze, dix-huit,		
»	jusqu'à trente pouces.....	1.	6.
»	12.° Le Liais férault, de dix à douze pouces....	1.	//
»	13.° Le banc vert, d'un pied jusqu'à vingt pouces..	1.	6.
»	14.° Les lambourdes, qui forment deux bancs, un		
»	de dix-huit pouces & l'autre de deux pieds..	3.	6.
»	15.° Plusieurs petits bancs de lambourdes bâtarde		
»	ou moins bonnes que les lambourdes ci-dessus ;		
»	ils précèdent la nappe d'eau ordinaire des puits :		
»	cette nappe est celle que ceux qui fouillent la		
»	terre à pots, sont obligés de passer pour tirer		
»	cette terre ou glaise à poterie, laquelle est entre		
»	deux eaux, c'est-à-dire, entre cette nappe dont		
»	je viens de parler, & une autre beau-		
»	coup plus considérable, qui est au-dessous ».		

En tout..... 99. // (b)

Au reste, je ne rapporte cet exemple que faute

(b) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1756.

d'autres; car on voit combien il laisse d'incertitudes sur la nature des différentes terres. On ne peut donc trop exhorter les Observateurs à désigner plus exactement la nature des matières dont ils parlent, & de distinguer au moins celles qui sont vitrescibles ou calcaires comme dans l'exemple suivant.

Le sol de la Lorraine est partagé en deux grandes zones toutes différentes & bien distinctes; l'orientale, que couvre la chaîne des *Voges*, montagnes primitives, toutes composées de matières vitrifiables & cristallisées, granits, porphyres, jaspes & quartz, jetés par blocs & par groupes, & non par lits & par couches. Dans toute cette chaîne on ne trouve pas le moindre vestige de productions marines, & les collines qui en dérivent, sont de sable vitrifiable. Quand elles finissent, & sur une lisière suivie dans toute la ligne de leur chute, commence l'autre zone toute calcaire, toute en couches horizontales, toute remplie ou plutôt formée de corps marins. *Note communiquée à M. de Buffon par M. l'Abbé Bexon, le 15 mars 1777.*

Les bancs & les lits de terre du Pérou sont parfaitement horizontaux & se répondent quelquefois de fort loin dans les différentes montagnes; la plupart de ces montagnes ont deux ou trois cents toises de hauteur, & elles sont presque toujours inaccessibles, elles sont souvent escarpées comme des murailles, & c'est ce qui permet de voir leurs lits horizontaux dont ces escarpemens présentent l'extrémité. Lorsque le hasard a voulu que quelqu'une fût ronde & qu'elle se trouve absolument détachée des

autres, chacun de ces lits est devenu comme un cylindre très-plat & comme un cône tronqué qui n'a que très-peu de hauteur, & ces différens lits placés les uns au-dessous des autres & distingués par leur couleur & par les divers talus de leur contour, ont souvent donné au tout la forme d'un ouvrage artificiel & fait avec la plus grande régularité. On voit dans ces pays-là les montagnes y prendre continuellement l'aspect d'anciens & somptueux édifices, de chapelles, de châteaux, de dômes. Ce sont quelquefois des fortifications formées, de longues courtines munies de boulevards. Il est difficile en distinguant tous ces objets, & la manière dont leurs couches se répondent, de douter que le terrain ne se soit abaissé tout autour; il paroît que ces montagnes dont la base étoit plus solidement appuyée, sont restées comme des espèces de témoins & de monumens qui indiquent la hauteur qu'avoit anciennement le sol de ces contrées (c).

La montagne des Oiseaux appelée en arabe *Gebelteir*, est si égale du haut en bas l'espace d'une demi-lieue, qu'elle semble plutôt un mur régulier bâti par la main des hommes, que non pas un rocher fait ainsi par la Nature. Le Nil la touche par un très-long espace, & elle est éloignée de quatre journées & demie du Caire, dans l'Égypte supérieure (d).

Je puis ajouter à ces observations une remarque faite par la plupart des Voyageurs, c'est que dans les Arabies

(c) Bouguer, Figure de la Terre, page 89 & suiv.

(d) Voyage du P. Vansleb.

Le terrain est d'une nature très-différente ; la partie la plus voisine du mont Liban n'offre que des rochers tranchés & culbutés , & c'est ce qu'on appelle l'*Arabie pétrée* ; c'est de cette contrée, dont les fables ont été enlevés par le mouvement des eaux , que s'est formé le terrain stérile de l'*Arabie déserte* ; tandis que les limons plus légers & toutes les bonnes terres ont été portées plus loin dans la partie que l'on appelle l'*Arabie heureuse*. Au reste , les revers dans l'*Arabie heureuse* sont , comme par-tout ailleurs , plus escarpés vers la mer d'Afrique , c'est-à-dire , vers l'Occident , que vers la mer Rouge , qui est à l'Orient.

I I.

Sur la Roche intérieure du Globe.

J'AI dit , page 256 , que dans les collines & dans les autres élévations , on reconnoît facilement la base sur laquelle portent les rochers ; mais qu'il n'en est pas de même des grandes montagnes , que non-seulement leur sommet est de roc vif , de granit , &c. mais que ces rochers portent sur d'autres rochers , à des profondeurs si considérables & dans une si grande étendue de terrain , qu'on ne peut guère s'assurer s'il y a de la terre dessous , & de quelle nature est cette terre ; on voit des rochers coupés à pic , qui ont plusieurs centaines de pieds de hauteur , ces rochers portent sur d'autres , qui peut-être n'en ont pas moins ; cependant ne peut-on pas conclure du petit au grand ? & puisque les rochers des petites montagnes dont on voit la base , portent sur des terres moins

pesantes & moins solides que la pierre, ne peut-on pas croire que la base des hautes montagnes est aussi de terre ?

J'avoue que cette conjecture tirée de l'analogie, n'étoit pas assez fondée ; depuis trente-quatre ans que cela est écrit, j'ai acquis des connoissances & recueilli des faits qui m'ont démontré que les grandes montagnes composées de matières vitrescibles & produites par l'action du feu primitif, tiennent immédiatement à la roche intérieure du globe, laquelle est elle-même un roc vitreux de la même nature : ces grandes montagnes en font partie & ne sont que les prolongemens ou éminences qui se sont formées à la surface du globe dans le temps de sa consolidation ; on doit donc les regarder comme des parties constitutives de la première masse de la terre, au lieu que les collines & les petites montagnes qui portent sur des argiles ou sur des sables vitrescibles, ont été formées par un autre élément, c'est-à-dire par le mouvement & le sédiment des eaux dans un temps bien postérieur à celui de la formation des grandes montagnes produites par le feu primitif (d). C'est dans ces

(d) L'intérieur des différentes montagnes primitives, que j'ai pénétrées par les puits & galeries des mines, à des profondeurs considérables de douze & quinze cents pieds, est par-tout composé de roc vif vitreux, dans lequel il se trouve de légères anfractuosités irrégulières, d'où il sort de l'eau, des dissolutions vitrioliques & métalliques ; en sorte que l'on peut conclure que tout le noyau de ces montagnes est un roc vif, adhérant à la masse primitive du globe, quoique l'on voie sur leur flanc, du côté des vallées, des masses de terre argileuse, des bancs de pierres calcaires, à des hauteurs assez considérables ; mais ces

pointes ou parties saillantes qui forment le noyau des montagnes que se trouvent les filons des métaux. Et ces montagnes ne sont pas les plus hautes de toutes, quoiqu'il y en ait de fort élevées qui contiennent des mines; mais la plupart de celles où on les trouve, sont d'une hauteur moyenne & toutes sont arrangées uniformément, c'est-à-dire par des élévations insensibles qui tiennent à une chaîne de montagnes considérable, & qui sont coupées de temps en temps par des vallées.

I I I.

Sur la Vitrification des Matières calcaires.

J'ai dit, page 261, que les matières calcaires sont les seules qu'aucun feu connu n'a pu jusqu'à présent vitrifier, & les seules qui semblent à cet égard faire une classe à part, toutes les autres matières du globe pouvant être réduites en verre.

Je n'avois pas fait alors les expériences par lesquelles je me suis assuré depuis que les matières calcaires peuvent, comme toutes les autres, être réduites en verre; il ne faut en effet pour cela qu'un feu plus violent que celui de nos fourneaux ordinaires. On réduit la pierre calcaire en verre au foyer d'un bon miroir ardent; d'ailleurs M. d'Arcet, savant Chimiste, a fondu du spath calcaire

masses d'argile & ces bancs calcaires sont des résidus du remblai des concavités de la Terre, dans lesquelles les eaux ont creusé les vallées, & qui sont de la seconde époque de la Nature. Note communiquée par M. de Grignon, à M. de Buffon, le 6 août 1777.

sans addition d'aucune autre matière, aux fourneaux à faire de la porcelaine, de M. le Comte de Lauragais, mais ces opérations n'ont été faites que plusieurs années après la publication de ma *Théorie de la Terre*. On savoit seulement que dans les hauts fourneaux qui servent à fondre la mine de fer, le laitier spumeux blanc & léger, semblable à de la pierre-ponce, qui sort de ces fourneaux lorsqu'ils sont trop échauffés, n'est qu'une matière vitrée qui provient de la castine ou matière calcaire qu'on jette au fourneau pour aider à la fusion de la mine de fer; la seule différence qu'il y ait à l'égard de la vitrification entre les matières calcaires & les matières vitrescibles, c'est que celles-ci sont immédiatement vitrifiées par la violente action du feu, au lieu que les matières calcaires passent par l'état de calcination & forment de la chaux avant de se vitrifier; mais elles se vitrifient comme les autres, même au feu de nos fourneaux dès qu'on les mêle avec des matières vitrescibles, sur-tout avec celles qui, comme l'*aubue* ou terre limonneuse, coulent le plus aisément au feu. On peut donc assurer sans craindre de se tromper, que généralement toutes les matières du globe peuvent retourner à leur première origine en se réduisant ultérieurement en verre, pourvu qu'on leur administre le degré de feu nécessaire à leur vitrification.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Sur les Coquillages & autres productions marines qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre, page 265.

I.

Des Coquilles fossiles & pétrifiées.

SUR ce que j'ai écrit, page 281, au sujet de la Lettre italienne, dans laquelle il est dit *que ce sont les Pèlerins & autres, qui dans le temps des croisades ont rapporté de Syrie les coquilles que nous trouvons dans le sein de la terre en France, &c.* on a pu trouver, comme je le trouve moi-même, que je n'ai pas traité M. de Voltaire assez sérieusement; j'avoue que j'aurois mieux fait de laisser tomber cette opinion que de la relever par une plaisanterie, d'autant que ce n'est pas mon ton, & que c'est peut-être la seule qui soit dans mes écrits. M. de Voltaire est un homme qui par la supériorité de ses talens, mérite les plus grands égards. On m'apporta cette Lettre italienne dans le temps même que je corrigeois la feuille de mon Livre où il en est question; je ne lus cette Lettre qu'en partie, imaginant que c'étoit l'ouvrage de quelque Érudit d'Italie, qui d'après ses connoissances historiques, n'avoit suivi que son préjugé, sans consulter la Nature; & ce ne fut qu'après l'impression de mon volume sur la Théorie

de la Terre, qu'on m'assura que la Lettre étoit de M. de Voltaire; j'eus regret alors à mes expressions. Voilà la vérité, je la déclare autant pour M. de Voltaire, que pour moi-même & pour la postérité à laquelle je ne voudrois pas laisser douter de la haute estime que j'ai toujours eue pour un homme aussi rare & qui fait tant d'honneur à son siècle.

L'autorité de M. de Voltaire ayant fait impression sur quelques personnes, il s'en est trouvé qui ont voulu vérifier par eux-mêmes si les objections contre les coquilles, avoient quelque fondement, & je crois devoir donner ici l'extrait d'un Mémoire qui m'a été envoyé & qui me paroît n'avoir été fait que dans cette vue.

En parcourant différentes provinces du Royaume & même de l'Italie, « j'ai vu, dit le P. Chabenat, des
» pierres figurées de toutes parts, & dans certains endroits
» en si grande quantité, & arrangées de façon qu'on ne
» peut s'empêcher de croire que ces parties de la Terre
» n'aient autrefois été le lit de la mer. J'ai vu des coquillages
» de toute espèce, & qui sont parfaitement semblables à
» leurs analogues vivans. J'en ai vu de la même figure &
» de la même grandeur: cette observation m'a paru suf-
» fisante pour me persuader que tous ces individus étoient
» de différens âges, mais qu'ils étoient de la même espèce.
» J'ai vu des cornes d'ammon depuis un demi-pouce
» jusqu'à près de trois pieds de diamètre. J'ai vu des
» pétoncles de toutes grandeurs, d'autres bivalves & des

univalves également. J'ai vu outre cela des bélemnites, « des champignons de mer, &c. »

La forme & la quantité de toutes ces pierres figurées, « nous prouvent presque invinciblement qu'elles étoient « autrefois des animaux qui vivoient dans la mer. La co- « quille sur-tout dont elles sont couvertes, semble ne laisser « aucun doute, parce que dans certaines, elle se trouve « aussi luisante, aussi fraîche & aussi naturelle que dans les « vivans; si elle étoit séparée du noyau, on ne croiroit pas « qu'elle fût pétrifiée. Il n'en est pas de même de plusieurs « autres pierres figurées que l'on trouve dans cette vaste & « belle plaine qui s'étend depuis Montauban jusqu'à Tou- « louse, depuis Toulouse jusqu'à Alby & dans les endroits « circonvoisins, toute cette vaste plaine est couverte de terre « végétale depuis l'épaisseur d'un demi-pied jusqu'à deux; « ensuite on trouve un lit de gros gravier, & de la pro- « fondeur d'environ deux pieds; au-dessous du lit de gros « gravier est un lit de sable fin, à peu-près de la même « profondeur; & au-dessous du sable fin, on trouve le roc. « J'ai examiné attentivement le gros gravier; je l'examine « tous les jours, j'y trouve une infinité de pierres figurées « de la même forme & de différentes grandeurs. J'y ai vu « beaucoup d'holoturies & d'autres pierres de forme régu- « lière, & parfaitement ressemblantes. Tout ceci sembloit « me dire fort intelligiblement que ce pays-ci avoit été « anciennement le lit de la mer, qui par quelque révolution « soudaine, s'en est retirée & y a laissé ses productions « comme dans beaucoup d'autres endroits. Cependant je «

» suspendois mon jugement à cause des objections de
 » M. de Voltaire. Pour y répondre, j'ai voulu joindre
 l'expérience à l'observation. »

Le P. Chabenat rapporte ensuite plusieurs expériences pour prouver que les coquilles qui se trouvent dans le sein de la terre sont de la même nature que celles de la mer; je ne les rapporte pas ici, parce qu'elles n'apprennent rien de nouveau, & que personne ne doute de cette identité de nature entre les coquilles fossiles & les coquilles marines. Enfin le P. Chabenat conclut & termine son Mémoire en disant: « on ne peut donc pas douter que
 » toutes ces coquilles qui se trouvent dans le sein de la
 » terre, ne soient de vraies coquilles & des dépouilles des
 » animaux de la mer qui couvroit autrefois toutes ces
 » contrées, & que par conséquent les objections de M. de
 Voltaire ne soient mal fondées (a). »

I I.

Sur les lieux où l'on a trouvé des Coquilles.

PAGE 287. Il me seroit facile d'ajouter à l'énumération des amas de coquilles qui se trouvent dans toutes les parties du monde, un très-grand nombre d'observations particulières qui m'ont été communiquées depuis trente-quatre ans. J'ai reçu des Lèttres des îles de l'Amérique, par lesquelles on m'affure que presque dans

(a) Mémoire manuscrit sur les pierres figurées, par le P. Chabenat. Montauban; ce 8 octobre 1773.

toutes on trouve des coquilles dans leur état de nature ou pétrifiées dans l'intérieur de la terre, & souvent sous la première couche de la terre végétale : M. de Bougainville a trouvé aux îles Malouines, des pierres qui se divisent par feuillets, sur lesquelles on remarquoit des empreintes de coquilles fossiles d'une espèce inconnue dans ces mers (b). J'ai reçu des Lettres de plusieurs endroits des grandes Indes & de l'Afrique, où l'on me marque les mêmes choses. Don Ulloa nous apprend (*tome III, page 314 de son Voyage*) qu'au Chili, dans le terrain qui s'étend depuis Talca Guano jusqu'à la Conception, l'on trouve des coquilles de différentes espèces en très-grande quantité & sans aucun mélange de terre, & que c'est avec ces coquilles que l'on fait de la chaux. Il ajoute que cette particularité ne seroit pas si remarquable, si l'on ne trouvoit ces coquilles que dans les lieux bas & dans d'autres parages sur lesquels la mer auroit pu les couvrir; mais que ce qu'il y a de singulier, dit-il, c'est que les mêmes tas de coquilles se trouvent dans les collines à 50 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer. Je ne rapporte pas ce fait comme singulier, mais seulement comme s'accordant avec tous les autres, & comme étant le seul qui me soit connu sur les coquilles fossiles de cette partie du monde, où je suis très-persuadé qu'on trouveroit, comme par-tout

(b) Voyage autour du Monde, *tome I, page 100.*

ailleurs , des pétrifications marines , à des hauteurs bien plus grandes que 50 toises au-dessus du niveau de la mer ; car le même Don Ulloa a trouvé depuis des coquilles pétrifiées dans les montagnes du Pérou , à plus de 2000 toises de hauteur ; & , selon M. Kalm , on voit des coquillages dans l'Amérique septentrionale , sur les sommets de plusieurs montagnes ; il dit en avoir vu lui-même sur le sommet de la montagne Bleue. On en trouve aussi dans les craies des environs de Montréal , dans quelques pierres qui se tirent près du lac Champlain en Canada (c) , & encore dans les parties les plus septentrionales de ce nouveau continent ; puisque les Groënlandois croient que le monde a été noyé par un déluge , & qu'ils citent pour garans de cet événement , les coquilles & les os de baleine qui couvrent les montagnes les plus élevées de leur pays (d).

Si de-là on passe en Sibérie , on trouvera également des preuves de l'ancien séjour des eaux de la mer sur tous nos continens. Près de la montagne de Jéniseïk , on voit d'autres montagnes moins élevées , sur le sommet desquelles on trouve des amas de coquilles , bien conservées dans leur forme & leur couleur naturelles : ces coquilles sont toutes vides , & quelques-unes tombent en poudre dès qu'on les touche ; *la mer de cette contrée n'en*

(c) Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1752 , page 194.

(d) Voyage de M. Crantz. *Histoire générale des Voyages*, tome XIX , page 105.

fournit plus de semblables ; les plus grandes ont un pouce de large , d'autres sont très-petites (e).

Mais je puis encore citer des faits qu'on fera bien plus à portée de vérifier ; chacun dans sa province n'a qu'à ouvrir les yeux , il verra des coquilles dans tous les terrains d'où l'on tire de la pierre pour faire de la chaux ; il en trouvera aussi dans la plupart des glaifes , quoiqu'en général ces productions marines y soient en bien plus petite quantité que dans les matières calcaires.

Dans le territoire de Dunkerque , au haut de la montagne des Récollets , près de celle de Cassel , à 400 pieds du niveau de la basse mer , on trouve un lit de coquillages horizontalement placés & si fortement entassés , que la plus grande partie en sont brisés , & par-dessus ce lit , une couche de 7 ou 8 pieds de terre & plus ; c'est à six lieues de distance de la mer , & ces coquilles sont de la même espèce que celles qu'on trouve actuellement dans la mer (f).

Au mont Gannelon près d'Anet , à quelque distance de Compiègne , il y a plusieurs carrières de très-belles pierres calcaires , entre les différens lits desquelles il se trouve du gravier , mêlé d'une infinité de coquilles ou de portions de coquilles marines très-légères & fort friables : on y trouve aussi des lits d'huîtres ordinaires de

(e) Relation de M.^{rs} Gmelin & Muller. *Histoire générale des Voyages*, tome XVIII, page 342.

(f) Mémoire pour la Subdélégation de Dunkerque , relativement à l'Histoire Naturelle de ce canton.

la plus belle conservation, dont l'étendue est de plus de cinq quarts de lieue en longueur. Dans l'une de ces carrières, il se trouve trois lits de coquilles dans différens états : dans deux de ces lits elles sont réduites en parcelles, & on ne peut en reconnoître les espèces ; tandis que dans le troisième lit, ce sont des huîtres qui n'ont souffert d'autre altération qu'une sécheresse excessive : la nature de la coquille, l'émail & la figure sont les mêmes que dans l'analogue vivant ; mais ces coquilles ont acquis de la légèreté & se détachent par feuillets : ces carrières sont au pied de la montagne & un peu en pente. En descendant dans la plaine, on trouve beaucoup d'huîtres, qui ne sont ni changées, ni dénaturées, ni desséchées comme les premières ; elles ont le même poids & le même émail que celles que l'on tire tous les jours de la mer (g).

Aux environs de Paris, les coquilles marines ne sont pas moins communes que dans les endroits qu'on vient de nommer. Les carrières de Bougival, où l'on tire de la marne, fournissent une espèce d'huîtres d'une moyenne grandeur : on pourroit les appeler *huîtres tronquées, ailées & lisses*, parce qu'elles ont le talon aplati, & qu'elles sont comme tronquées en - devant. Près Belleville, où l'on tire du grès, on trouve une masse de sable dans la terre, qui contient des corps branchus, qui pourroient bien être du corail ou des madrépores

(g) Extrait d'une Lettre de M. Leschevin à M. de Buffon.
Compiègne, le 8 octobre 1772.

devenus grès : ces corps marins ne sont pas dans le fable même , mais dans les pierres qui contiennent aussi des coquilles de différens genres , telles que des vis , des univalves & des bivalves (h).

La Suisse n'est pas moins abondante en corps marins fossiles que la France & les autres contrées dont on vient de parler ; on trouve au *mont Pilate* dans le canton de Lucerne , des coquillages de mer pétrifiés , des arêtes & des carcasses de poissons. C'est au-dessous de la *corne du Dôme* où l'on en rencontre le plus ; on y a aussi trouvé du corail , des pierres d'ardoise qui se lèvent aisément par feuillets , dans lesquelles on trouve presque toujours un poisson. Depuis quelques années on a même trouvé des mâchoires & des crânes entiers de poissons , garnies de leurs dents (i).

M. Altman observe que dans une des parties les plus élevées des Alpes aux environs de Grindelvald , où se forment les fameux Gletchers , il y a de très-belles carrières de marbre , qu'il a fait graver sur une des planches qui représentent ces montagnes : ces carrières de marbre ne sont qu'à quelques pas de distance du Gletcher : ces marbres sont de différentes couleurs , il y en a du jaspé , du blanc , du jaune , du rouge , du vert ; on transporte l'hiver ces marbres sur des traîneaux par-dessus les neiges jusqu'à Underseen , où on les embarque pour les mener à Berne par le lac de Thorne , & ensuite

(h) Mémoire de M. Guettard. *Académie des Sciences*, année 1764 , page 492.

(i) Promenade au mont Pilate. *Journal étranger*, mois de mars 1756.

par la rivière d'Are (*k*); ainsi les marbres & les pierres calcaires se trouvent, comme l'on voit, à une très-grande hauteur dans cette partie des Alpes.

M. Capperer en faisant des recherches sur le mont Grimfel (dans les Alpes), a observé que les collines & monts peu élevés qui confinent aux vallées, sont en bonne partie composés de pierre de taille ou pierre mollasse, d'un grain plus ou moins fin & plus ou moins ferré. Les sommités des monts sont composés pour la plupart, de pierre à chaux de différentes couleurs & dureté: les montagnes plus élevées que ces rochers calcaires, sont composées de granits & d'autres pierres qui paroissent tenir de la nature du granit & de celle de l'émeril; c'est dans ces pierres graniteuses que se fait la première génération du cristal de roche, au lieu que dans les bancs de pierre à chaux qui sont au-dessous, l'on ne trouve que des concrétions calcaires & des spaths. En général, on a remarqué sur toutes les coquilles, soit fossiles, soit pétrifiées, qu'il y a certaines espèces qui se rencontrent constamment ensemble, tandis que d'autres ne se trouvent jamais dans ces mêmes endroits. Il en est de même dans la mer, où certaines espèces de ces animaux testacées se tiennent constamment ensemble, de même que certaines plantes croissent toujours ensemble à la surface de la Terre (*l*).

(*k*) Essai de la description des Alpes glaciales, par M. Altman.

(*l*) Lettres philosophiques de M. Bourguet. *Bibliothèque raisonnée*, mois d'avril, mai & juin 1730.

On a prétendu trop généralement qu'il n'y avoit point de coquilles ni d'autres productions de la mer sur les plus hautes montagnes. Il est vrai qu'il y a plusieurs sommets & un grand nombre de pics qui ne sont composés que de granits & de roches vitrescibles dans lesquels on n'aperçoit aucun mélange, aucune empreinte de coquilles ni d'aucun autre débris des productions marines; mais il y a un bien plus grand nombre de montagnes, & même quelques-unes fort élevées, où l'on trouve de ces débris marins. M. Costa, Professeur d'Anatomie & de Botanique en l'Université de Perpignan, a trouvé en 1774, sur la montagne de Nas, située au midi de la Cerdagne espagnole, l'une des plus hautes parties des Pyrénées, à quelques toises au-dessous du sommet de cette montagne, une très-grande quantité de pierres *lenticulées*, c'est-à-dire des blocs composés de pierres lenticulaires, & ces blocs étoient de différentes formes & de différens volumes; les plus gros pouvoient peser quarante ou cinquante livres. Il a observé que la partie de la montagne où ces pierres lenticulaires se trouvent, sembloit s'être affaissée; il vit en effet dans cet endroit une dépression irrégulière, oblique, très-inclinée à l'horizon, dont une des extrémités regarde le haut de la montagne, & l'autre le bas. Il ne put apercevoir distinctement les dimensions de cet affaissement à cause de la neige qui le recouvroit presque par-tout, quoique ce fût au mois d'août. Les bancs de pierres qui environnent ces pierres lenticulées, ainsi que ceux qui sont immédiatement au-dessous,

sont calcaires jusqu'à plus de cent toises toujours en descendant : cette montagne de Nas , à en juger par le coup-d'œil , semble aussi élevée que le Canigou , elle ne présente nulle part aucune trace de volcan.

Je pourrois citer cent & cent autres exemples de coquilles marines trouvées dans une infinité d'endroits , tant en France que dans les différentes provinces de l'Europe , mais ce feroit grossir inutilement cet ouvrage de faits particuliers déjà trop multipliés ; & dont on ne peut s'empêcher de tirer la conséquence très-évidente que nos terres actuellement habitées ont autrefois été , & pendant fort long-temps , couvertes par les mers.

Je dois seulement observer , & on vient de le voir , qu'on trouve ces coquilles marines dans des états différens , les unes pétrifiées , c'est-à-dire moulées sur une matière pierreuse ; & les autres dans leur état naturel , c'est-à-dire telles qu'elles existent dans la mer. La quantité de coquilles pétrifiées qui ne sont proprement que des pierres figurées par les coquilles , est infiniment plus grande que celles des coquilles fossiles , & ordinairement on ne trouve pas les unes & les autres ensemble ni même dans les lieux contigus. Ce n'est guère que dans le voisinage & à quelques lieues de distance de la mer que l'on trouve des lits de coquilles dans leur état de nature , & ces coquilles sont communément les mêmes que dans les mers voisines , c'est au contraire dans les terres plus éloignées de la mer & sur les plus hautes collines que l'on trouve presque par-tout des coquilles pétrifiées , dont un grand nombre
d'espèces

d'espèces n'appartiennent point à nos mers, & dont plusieurs même n'ont aucun analogue vivant, ce sont ces espèces anciennes dont nous avons parlé, qui n'ont existé que dans les temps de la grande chaleur du globe. De plus de cent espèces de cornes d'ammon que l'on pourroit compter, dit un de nos savans Académiciens, & qui se trouvent en France aux environs de Paris, de Rouen, de Dive, de Langres & de Lyon, dans les Cévènes, en Provence & en Poitou, en Angleterre, en Allemagne & dans d'autres contrées de l'Europe, il n'y en a qu'une seule espèce nommée *nautilus papyraceus* qui se trouve dans nos mers, & cinq à six espèces qui naissent dans les mers étrangères (m).

I I I.

Sur les grandes Volutes appelées cornes d'ammon, & sur quelques grands ossemens d'animaux terrestres.

J'ai dit, page 290, « qu'il est à croire que les cornes d'ammon & quelques autres espèces qu'on trouve pétri- « fiées & dont on n'a pas encore trouvé les analogues « vivans, demeurent toujours dans le fond des hautes mers, « & qu'elles ont été remplies du sédiment pierreux dans « le lieu même où elles étoient; qu'il peut se faire aussi « qu'il y ait eu de certains animaux dont l'espèce a péri, « & que ces coquillages pourroient être du nombre; que « les os fossiles extraordinaires qu'on trouve en Sibérie, «

(m) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1722, page 242.

» au Canada, en Irlande & dans plusieurs autres endroits,
» semblent confirmer cette conjecture; car jusqu'ici on ne
» connoît pas d'animal à qui on puisse attribuer ces os
» qui pour la plupart sont d'une grandeur & d'une grosseur
démefurée. »

J'ai deux observations essentielles à faire sur ce passage : la première, c'est que ces cornes d'ammon qui paroissent faire un genre plutôt qu'une espèce dans la classe des animaux à coquilles, tant elles sont différentes les unes des autres par la forme & la grandeur, sont réellement les dépouilles d'autant d'espèces qui ont péri & ne subsistent plus ; j'en ai vu de si petites qu'elles n'avoient pas une ligne, & d'autres si grandes qu'elles avoient plus de trois pieds de diamètre : des Observateurs dignes de foi m'ont assuré en avoir vu de beaucoup plus grandes encore, & entre autres une de huit pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur. Ces différentes cornes d'ammon paroissent former des espèces distinctement séparées ; les unes sont plus, les autres moins aplaties ; il y en a de plus ou de moins cannelées, toutes spirales, mais différemment terminées tant à leur centre qu'à leurs extrémités : & ces animaux si nombreux autrefois, ne se trouvent plus dans aucune de nos mers ; ils ne nous sont connus que par leurs dépouilles, dont je ne puis mieux représenter le nombre immense que par un exemple que j'ai tous les jours sous les yeux. C'est dans une minière de fer en grain près d'Étivey, à trois lieues de mes forges de Buffon, minière qui est ouverte il y a plus de cent

cinquante ans & dont on a tiré depuis ce temps tout le minéral qui s'est consommé à la forge d'Aisy; c'est-là, dis-je, que l'on voit une si grande quantité de ces cornes d'ammon entières & en fragmens, qu'il semble que la plus grande partie de la minière a été modelée dans ces coquilles. La mine de Conflans en Lorraine, qui se traite au fourneau de Saint-Loup en Franche-comté, n'est de même composée que de bélemnites & de cornes d'ammon: ces dernières coquilles ferrugineuses; sont de grandeur si différentes, qu'il y en a du poids depuis un gros jusqu'à deux cents livres (*n*). Je pourrois citer d'autres endroits où elles sont également abondantes. Il en est de même des bélemnites, des pierres lenticulaires & de quantité d'autres coquillages dont on ne retrouve point aujourd'hui les analogues vivans dans aucune région de la mer, quoiqu'elles soient presque universellement répandues sur la surface entière de la Terre. Je suis persuadé que toutes ces espèces qui n'existent plus, ont autrefois subsisté pendant tout le temps que la température du globe & des eaux de la mer étoit plus chaude qu'elle ne l'est aujourd'hui; & qu'il pourra de même arriver, à mesure que le globe se refroidira, que d'autres espèces actuellement vivantes cesseront de se multiplier, & périront, comme ces premières ont péri, par le refroidissement.

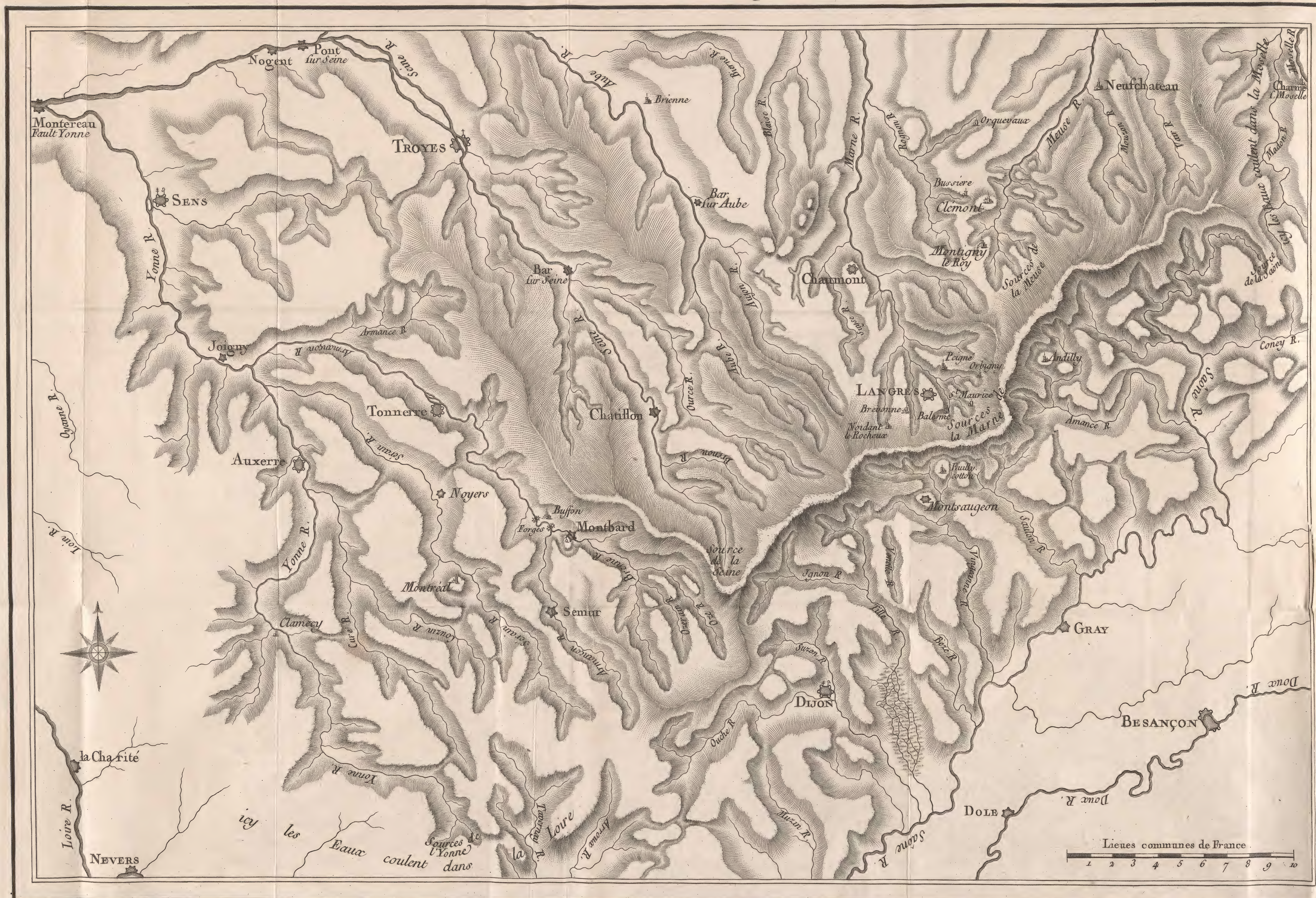
La seconde observation, c'est que quelques-uns de

(*n*) Mémoires de physique de M. de Grignon, page 378.

ces ossemens énormes , que je croyois appartenir à des animaux inconnus , & dont je supposois les espèces perdues , nous ont paru néanmoins , après les avoir scrupuleusement examinés , appartenir à l'espèce de l'éléphant & à celle de l'hippopotame , mais à la vérité , à des éléphans & des hippopotames plus grands que ceux du temps présent. Je ne connois dans les animaux terrestres qu'une seule espèce perdue , c'est celle de l'animal dont j'ai fait dessiner les dents molaires avec leurs dimensions (*Planches I, II & III*) , les autres grosses dents & grands ossemens que j'ai pu recueillir , ont appartenu à des éléphans & à des hippopotames.



Carte de la Chaîne des Montagnes de Langres.



Carte de la

ADDITIONS

A l'Article qui a pour titre : Des Inégalités de la surface de la Terre, page 308.

I.

Sur la hauteur des Montagnes.

NOUS avons dit, page 318, que les plus hautes montagnes du globe sont les Cordelières en Amérique, sur-tout dans la partie de ces montagnes qui est située sous l'Équateur & entre les Tropiques. Nos Mathématiciens envoyés au Pérou & quelques autres Observateurs, en ont mesuré les hauteurs au-dessus du niveau de la mer du Sud, les uns géométriquement, les autres par le moyen du baromètre, qui n'étant pas sujet à de grandes variations dans ce climat, donne une mesure presque aussi exacte que celle de la Trigonométrie. Voici le résultat de leurs observations.

Hauteur des montagnes les plus élevées de la province de Quito au Pérou.

	toises.
Cota-catché, au nord de Quito.....	2570.
Cayambé-orcou, sous l'Équateur.....	3030.
Pitchincha, volcan en 1539, 1577 & 1660.....	2430.
Antifana, volcan en 1590.....	3020.
Sinchoulogoa, volcan en 1660.....	2570.
Illinica, présumé volcan.....	2717.

	toises.
Coto-Paxi, volcan en 1533, 1742 & 1744.....	2950.
Chimborazo, volcan : on ignore l'époque de son éruption.....	3220.
Cargavi-Rafo, volcan écroulé en 1698.....	2450.
Tongouragoa, volcan en 1641.....	2620.
El-altan, l'une des montagnes appelées <i>Coillanes</i> ...	2730.
Sanguaï, volcan actuellement enflammé depuis 1728..	2680.

En comparant ces mesures des montagnes de l'Amérique méridionale avec celles de notre continent, on verra qu'elles sont en général élevées d'un quart de plus que celles de l'Europe, & que presque toutes ont été ou sont encore des volcans embrasés; tandis que celles de l'intérieur de l'Europe, de l'Asie & de l'Afrique, même celles qui sont les plus élevées, sont tranquilles depuis un temps immémorial. Il est vrai que dans plusieurs de ces dernières montagnes, on reconnoît assez évidemment l'ancienne existence des volcans, tant par les précipices dont les parois sont noirs & brûlés, que par la nature des matières qui environnent ces précipices, & qui s'étendent sur la croupe de ces montagnes; mais comme elles sont situées dans l'intérieur des continens, & maintenant très-éloignées des mers, l'action de ces feux souterrains, qui ne peut produire de grands effets que par le choc de l'eau, a cessé lorsque les mers se sont éloignées; & c'est par cette raison que, dans les Cordelières, dont les racines bordent pour ainsi dire la mer du Sud, la plupart des pics sont des volcans actuel-

lement agiffans ; tandis que depuis très-long-temps les volcans d'Auvergne , du Vivarais , du Languedoc & ceux d'Allemagne , de la Suisse , &c. en Europe , ceux du mont Ararat en Afie , & ceux du mont Atlas en Afrique , font absolument éteints.

La hauteur à laquelle les vapeurs fe glacent est d'environ 2400 toifes fous la Zone torride ; & en France , de 1500 toifes de hauteur ; les cimes des hautes montagnes furpaffent quelquefois cette ligne de 8 à 900 toifes , & toute cette hauteur est couverte de neiges qui ne fondent jamais : les nuages (qui s'élèvent le plus haut) ne les furpaffent enfuite que de 3 à 400 toifes , & n'excèdent par conféquent le niveau des mers que d'environ 3600 toifes : ainfi , s'il y avoit des montagnes plus hautes encore , on leur verroit fous la Zone torride une ceinture de neige à 2400 toifes au-deffus de la mer , qui finiroit à 3500 ou 3600 toifes , non par la ceflation du froid , qui devient toujours plus vif à mefure qu'on s'élève , mais parce que les vapeurs n'iroient pas plus haut (a).

M. de Keralio , favant Phyficien , a recueilli toutes les mefures prises par différentes perfonnes fur la hauteur des montagnes dans plufieurs contrées.

En Grèce , M. Bernoulli a déterminé la hauteur de l'Olympe à 1017 toifes , ainfi la neige n'y est pas constante , non plus que fur le Pélion en Theffalie , le

(a) Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1744.

Cathalylium & le Cyllenou; la hauteur de ces monts n'atteint pas le degré de la glace. M. Bouguer donne 2500 toises de hauteur au pic de Ténériffe, dont le sommet est toujours couvert de neige. L'Etna, les monts Norwégiens, l'Hémus, l'Athos, l'Atlas, le Caucase, & plusieurs autres, tels que le mont Ararat, le Taurus, le Libanon, sont en tout temps couverts de neige à leurs sommets.

Selon Pontoppidam, les plus hauts monts de Norwège, toises.
ont 3000.

Nota. Cette mesure, ainsi que la suivante, me paroissent exagérées.

Selon M. Brovallius, les plus hauts monts de Suède,
ont 2333.

*Selon les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences (année 1718)
les plus hautes montagnes de France sont les suivantes:*

Le Cantal	984.
Le mont Ventoux	1036.
Le Canigou des Pyrénées	1441.
Le Mouffec	1253.
Le Saint-Barthélemy	1184.
Le mont d'Or en Auvergne, volcan éteint	1048.

Selon M. Needham, les montagnes de Savoie ont en hauteur:

Le couvent du grand Saint-Bernard	1241.
Le Roc au Sud-ouest de ce mont	1274.
Le mont Serène	1282.
L'allée Blanche	1249.

Le

Le mont Tourné..... 1683.

Selon M. Facio de Duiller, le mont Blanc ou la
Montagne maudite, a..... 2213.

Il est certain que les principales montagnes de Suisse sont plus hautes que celles de France, d'Espagne, d'Italie & d'Allemagne; plusieurs Savans ont déterminé comme il suit, la hauteur de ces montagnes.

Suivant M. Mikhéli, la plupart de ces montagnes, comme le Grimselberg, le Wetter-horn, le Schrekhorn, l'Eigheff-schnéeberg, le Ficherhorn, le Stroubel, le Fourke, le Louk-manier, le Crispalt, le Mougles, la cime du Baduts & du Gottard, ont de 2400 à 2750 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer; mais je soupçonne que ces mesures données par M. Mikhéli sont trop fortes, d'autant qu'elles excèdent de moitié celles qu'ont données M.^{rs} Cassini, Scheuchzer & Mariotte, qui pourroient bien être trop foibles, mais non pas à cet excès. Et ce qui fonde mon doute, c'est que dans les régions froides & tempérées où l'air est toujours orangeux, le baromètre est sujet à trop de variations, même inconnues des Physiciens, pour qu'ils puissent compter sur les résultats qu'il présente.

I I.

Sur la Direction des Montagnes.

J'AI dit, volume I, page 319, que la direction des grandes montagnes est du nord au sud en Amérique, &
Supplément. Tome V. Qq

d'occident en orient dans l'ancien continent. Cette dernière assertion doit être modifiée, car quoiqu'il paroisse au premier coup - d'œil qu'on puisse suivre les montagnes de l'Espagne jusqu'à la Chine en passant des Pyrénées en Auvergne, aux Alpes en Allemagne, en Macédoine, au Caucase, & autres montagnes de l'Asie jusqu'à la mer de Tartarie; & quoiqu'il semble de même que le mont Atlas partage d'occident en orient le continent de l'Afrique, cela n'empêche pas que le milieu de cette grande presqu'île ne soit une chaîne continue de hautes montagnes qui s'étend depuis le mont Atlas aux monts de la Lune, & des monts de la Lune jusqu'aux terres du cap de Bonne-espérance; en sorte que l'Afrique doit être considérée comme composée de montagnes qui en occupent le milieu dans toute sa longueur, & qui sont disposées du nord au sud & dans la même direction que celles de l'Amérique. Les parties de l'Atlas qui s'étendent depuis le milieu & des deux côtés vers l'occident & vers l'orient, ne doivent être considérées que comme des branches de la chaîne principale; il en sera de même de la partie des monts de la Lune qui s'étend vers l'occident & vers l'orient; ce sont des montagnes collatérales de la branche principale qui occupe l'intérieur, c'est-à-dire le milieu de l'Afrique, & s'il n'y a point de volcans dans cette prodigieuse étendue de montagnes, c'est parce que la mer est des deux côtés fort éloignée du milieu de cette vaste presqu'île; tandis qu'en Amérique la mer est très-voisine du pied des hautes montagnes,

& qu'au lieu de former le milieu de la presqu'île de l'Amérique méridionale, elles sont au contraire toutes situées à l'occident, & que l'étendue des basses terres est en entier du côté de l'orient.

La grande chaîne des Cordelières n'est pas la seule, dans le nouveau continent, qui soit dirigée du nord au sud; car dans le terrain de la Guyane, à environ cent cinquante lieues de Cayenne, il y a aussi une chaîne d'assez hautes montagnes qui court également du nord au sud; cette montagne est si escarpée du côté qui regarde Cayenne, qu'elle est pour ainsi dire inaccessible; ce revers à-plomb de la chaîne de montagnes, semble indiquer qu'il y a de l'autre côté une pente douce & une bonne terre; aussi la tradition du pays, ou plutôt le témoignage des Espagnols est qu'il y a au-delà de cette montagne des nations de Sauvages réunis en assez grand nombre; on a dit aussi qu'il y avoit une mine d'or dans ces montagnes & un lac où l'on trouvoit des paillettes d'or, mais ce fait ne s'est pas confirmé.

En Europe, la chaîne de montagnes qui commence en Espagne, passe en France, en Allemagne & en Hongrie, se partage en deux grandes branches, dont l'une s'étend en Asie par les montagnes de la Macédoine, du Caucase, &c. & l'autre branche passe de la Hongrie dans la Pologne, la Russie, & s'étend jusqu'aux sources du Wolga & du Boristène; & se prolongeant encore plus loin, elle gagne une autre chaîne de montagnes en Sibérie qui aboutit enfin à la mer du Nord à l'occident

du fleuve Oby. Ces chaînes de montagnes doivent être regardées comme un sommet presque continu, dans lequel plusieurs grands fleuves prennent leurs sources ; les uns , comme le Tage , la Doure en Espagne , la Garonne , la Loire en France , le Rhin en Allemagne , se jettent dans l'Océan ; les autres , comme l'Oder , la Vistule , le Niémen , se jettent dans la mer Baltique ; enfin d'autres fleuves , comme la Doine , tombent dans la mer blanche , & le fleuve Petzora dans la mer glaciale. Du côté de l'orient , cette même chaîne de montagnes donne naissance à l'Yeucar & l'Ebre en Espagne , au Rhône en France , au Pô en Italie qui tombent dans la mer méditerranée ; au Danube & au Don qui se perdent dans la mer noire , & enfin au Wolga qui tombe dans la mer Caspienne.

Le sol de la Norwège est plein de rochers & de groupes de montagnes. Il y a cependant des plaines fort unies de six , huit & dix milles d'étendue. La direction des montagnes n'est point à l'ouest ou l'est , comme celle des autres montagnes de l'Europe ; elles vont au contraire comme les Cordelières du sud au nord (*b*).

Dans l'Asie méridionale , depuis l'île de Ceylan & le cap Comorin , il s'étend une chaîne de montagnes qui sépare le Malabar de Coromandel , traverse le Mogol , regagne le mont Caucase , se prolonge dans le pays des Calmouks & s'étend jusqu'à la mer du Nord à l'occident

(*b*) Histoire Naturelle de Norwège , par Pontoppidam. *Journal étranger* , mois d'août 1755.

du fleuve Irtis ; on en trouve une autre qui s'étend de même du nord au sud jusqu'au cap Razatgat en Arabie , & qu'on peut suivre à quelque distance de la mer Rouge jusqu'à Jérusalem , elle environne l'extrémité de la mer Méditerranée & la pointe de la mer Noire , & de - là s'étend par la Russie jusqu'au même point de la mer du Nord.

On peut aussi observer que les montagnes de l'Indostan & celles de Siam , courent du sud au nord , & vont également se réunir aux rochers du Thibet & de la Tartarie. Ces montagnes offrent de chaque côté des saisons différentes , à l'ouest on a six mois de pluie , tandis qu'on jouit à l'est du plus beau soleil *(c)*.

Toutes les montagnes de Suisse , c'est-à-dire , celles de la Vallée & des Grisons , celles de la Savoie , du Piémont & du Tirol , forment une chaîne qui s'étend du nord au sud jusqu'à la Méditerranée. Le mont Pilate situé dans le canton de Lucerne , à peu-près dans le centre de la Suisse , forme une chaîne d'environ quatorze lieues qui s'étend du nord au sud jusque dans le canton de Berne.

On peut donc dire qu'en général les plus grandes éminences du globe sont disposées du nord au sud , & que celles qui courent dans d'autres directions ne doivent être regardées que comme des branches collatérales de ces premières montagnes. Et c'est en partie par cette

(c) Histoire philosophique & politique , tome II , page 46.

disposition des montagnes primitives , que toutes les pointes des continens se présentent dans la direction du nord au sud , comme on le voit à la pointe de l'Afrique , à celle de l'Amérique , à celle de Californie , à celle du Groënland , au cap Comorin , à Sumatra , à la nouvelle Hollande , &c. ce qui paroît indiquer , comme nous l'avons déjà dit , que toutes les eaux sont venues en plus grande quantité du pôle austral que du pôle boréal.

Si l'on consulte une nouvelle mappemonde , dans laquelle on a représenté autour du pôle arctique toutes les terres des quatre parties du Monde , à l'exception d'une pointe de l'Amérique ; & autour du pôle antarctique , toutes les mers & le peu de terres qui composent l'hémisphère pris dans ce sens , on reconnoîtra évidemment qu'il y a eu beaucoup plus de bouleversemens dans ce second hémisphère que dans le premier , & que la quantité des eaux y a toujours été & y est encore bien plus considérable que dans notre hémisphère. Tout concourt donc à prouver que les plus grandes inégalités du globe se trouvent dans les parties méridionales , & que la direction la plus générale des montagnes primitives , est du nord au sud plutôt que d'orient en occident dans toute l'étendue de la surface du globe.

I I I.

Sur la formation des Montagnes.

TOUTES les vallées & tous les vallons de la surface de la Terre , ainsi que toutes les montagnes & collines ont

eu deux causes primitives ; la première est le feu & la seconde l'eau. Lorsque la terre a pris sa consistance , il s'est élevé à sa surface un grand nombre d'aspérités , il s'est fait des boursofflures comme dans un bloc de verre ou de métal fondu ; cette première cause a donc produit les premières & les plus hautes montagnes qui tiennent par leur base à la roche intérieure du globe , & sous lesquelles, comme par-tout ailleurs , il a dû se trouver des cavernes qui se sont affaissées en différens temps ; mais sans considérer ce second évènement de l'affaissement des cavernes, il est certain que dans le premier temps où la surface de la Terre s'est consolidée , elle étoit sillonnée par-tout de profondeurs & d'éminences uniquement produites par l'action du premier refroidissement. Ensuite lorsque les eaux se sont dégagées de l'atmosphère, ce qui est arrivé dès que la Terre a cessé d'être brûlante au point de les rejeter en vapeurs , ces mêmes eaux ont couvert toute la surface de la Terre actuellement habitée jusqu'à la hauteur de deux mille toises ; & pendant leur long séjour sur nos continens , le mouvement du flux & du reflux & celui des courans , ont changé la disposition & la forme des montagnes & des vallées primitives. Ces mouvemens auront formé des collines dans les vallées , ils auront recouvert & environné de nouvelles couches de terre le pied & les croupes des montagnes ; & les courans auront creusé des sillons , des vallons dont tous les angles se correspondent , c'est à ces deux causes , dont l'une est bien plus ancienne que l'autre , qu'il faut

rapporter la forme extérieure que nous présente la surface de la Terre. Ensuite lorsque les mers se sont abaissées elles ont produit des escarpemens du côté de l'Occident où elles s'écouloient le plus rapidement, & ont laissé des pentes douces du côté de l'Orient.

Les éminences qui ont été formées par le sédiment & les dépôts de la mer ont une structure bien différente de celles qui doivent leur origine au feu primitif; les premières sont toutes disposées par couches horizontales & contiennent une infinité de productions marines: les autres, au contraire, ont une structure moins régulière & ne renferment aucun indice des productions de la mer; ces montagnes de première & de seconde formation, n'ont rien de commun que les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les unes comme dans les autres; mais ces fentes sont un effet commun de deux causes bien différentes. Les matières vitrescibles en se refroidissant, ont diminué de volume & se sont par conséquent fendues de distance en distance; celles qui sont composées de matières calcaires amenées par les eaux, se sont fendues par le dessèchement.

J'ai observé plusieurs fois sur les collines isolées, que le premier effet des pluies est de dépouiller peu-à-peu leur sommet & d'en entraîner les terres qui forment au pied de la colline une zone uniforme & très-épaisse de bonne terre, tandis que le sommet est devenu chauve & dépouillé dans son contour; voilà l'effet que produisent & doivent produire les pluies, mais une preuve qu'il

qu'il y a eu une autre cause qui avoit précédemment disposé les matières autour de la colline, c'est que dans toutes & même dans celles qui sont isolées, il y a toujours un côté où le terrain est meilleur; elles sont escarpées d'une part & en pente douce de l'autre, ce qui prouve l'action & la direction du mouvement des eaux d'un côté plus que de l'autre.

I V.

Sur la dureté que certaines matières acquièrent par le feu aussi-bien que par l'eau.

J'AI dit, volume I.^{er}, page 327, qu'on trouve dans les grès des espèces de clous d'une matière métallique, noirâtre, qui paroît avoir été fondue à un feu très-violent. Cela semble indiquer que les grandes masses de grès doivent leur origine à l'action du feu primitif. J'avois d'abord pensé que cette matière ne devoit sa dureté & la réunion de ses parties qu'à l'intermède de l'eau; mais je me suis assuré depuis, que l'action du feu produit le même effet, & je puis citer sur cela des expériences qui d'abord m'ont surpris & que j'ai répétées assez souvent pour n'en pouvoir douter.

E X P É R I E N C E S.

J'AI fait broyer des grès de différens degrés de dureté, & je les ai fait tamiser en poudre plus ou moins fine, pour m'en servir à couvrir les cémentations dont je me sers pour convertir le fer en acier; cette poudre

de grès répandue sur le ciment, & amoncelée en forme de dôme de trois ou quatre pouces d'épaisseur, sur une caisse de trois pieds de longueur & deux pieds de largeur, ayant subi l'action d'un feu violent dans mes fourneaux d'aspiration pendant plusieurs jours & nuits de suite sans interruption, n'étoit plus de la poussière de grès, mais une masse solide que l'on étoit obligé de casser pour découvrir la caisse qui contenoit le fer converti en acier boursoufflé; en sorte que l'action du feu sur cette poudre de grès, en a fait des masses aussi solides que le grès de médiocre qualité qui ne sonne point sous le marteau. Cela m'a démontré que le feu peut tout aussi-bien que l'eau avoir aglutiné les sables vitrescibles, & avoir par conséquent formé les grandes masses de grès qui composent le noyau de quelques-unes de nos montagnes.

Je suis donc très-persuadé que toute la matière vitrescible dont est composée la roche intérieure du globe, & les noyaux de ses grandes éminences extérieures, ont été produits par l'action du feu primitif, & que les eaux n'ont formé que les couches inférieures & accessoires qui enveloppent ces noyaux, & qui sont toutes posées par couches parallèles, horizontales ou également inclinées, & dans lesquelles on trouve des débris de coquilles & d'autres productions de la mer.

Ce n'est pas que je prétende exclure l'intermède de l'eau pour la formation des grès & de plusieurs autres matières vitrescibles; je suis au contraire porté à croire que le sable vitrescible peut acquérir de la consistance,

& se réunir en masses plus ou moins dures par le moyen de l'eau, peut-être encore plus aisément que par l'action du feu; & c'est seulement pour prévenir les objections qu'on ne manqueroit pas de faire, si l'on imaginoit que j'attribue uniquement à l'intermède de l'eau, la solidité & la consistance du grès & des autres matières composées de sable vitrescible. Je dois même observer que les grès qui se trouvent à la superficie ou à peu de profondeur dans la terre, ont tous été formés par l'intermède de l'eau; car l'on remarque des ondulations & des tournoiemens à la surface supérieure des masses de ces grès, & l'on y voit quelquefois des impressions de plantes & de coquilles. Mais on peut distinguer les grès formés par le sédiment des eaux, de ceux qui ont été produits par le feu, ceux-ci sont d'un plus gros grain & s'égrainent plus facilement que les grès dont l'agrégation des parties est dûe à l'intermède de l'eau. Ils sont plus ferrés, plus compactes, les grains qui les composent ont des angles plus vifs, & en général ils sont plus solides & plus durs que les grès coagulés par le feu.

Les matières ferrugineuses prennent un très-grand degré de dureté par le feu, puisque rien n'est si dur que la fonte de fer, mais elles peuvent aussi acquérir une dureté considérable par l'intermède de l'eau; je m'en suis assuré en mettant une bonne quantité de limaille de fer dans des vases exposés à la pluie, cette limaille a formé des masses si dures qu'on ne pouvoit les casser qu'au marteau.

La roche vitreuse qui compose la masse de l'intérieur du globe est plus dure que le verre ordinaire, mais elle ne l'est pas plus que certaines laves de volcans & beaucoup moins que la fonte de fer qui n'est cependant que du verre mêlé de parties ferrugineuses. Cette grande dureté de la roche du globe indique assez que ce sont les parties les plus fixes de toute la matière qui se sont réunies, & que dès le temps de leur consolidation elles ont pris la consistance & la dureté qu'elles ont encore aujourd'hui. L'on ne peut donc pas argumenter contre mon hypothèse de la vitrification générale, en disant que les matières réduites en verre par le feu de nos fourneaux, sont moins dures que la roche du globe, puisque la fonte de fer, quelques laves ou basaltes, & même certaines porcelaines sont plus dures que cette roche, & néanmoins ne doivent comme elle leur dureté qu'à l'action du feu. D'ailleurs les élémens du fer & des autres minéraux qui donnent de la dureté aux matières liquéfiées par le feu ou atténuées par l'eau, existoient ainsi que les terres fixes dès le temps de la consolidation du globe; & j'ai déjà dit qu'on ne devoit pas regarder la roche de son intérieur comme du verre pur, semblable à celui que nous faisons avec du sable & du salin; mais comme un produit vitreux mêlé des matières les plus fixes & les plus capables de soutenir la grande & longue action du feu primitif, dont nous ne pouvons comparer les grands effets que de loin, avec le petit effet de nos feux de fourneaux; & néanmoins cette comparaison,

quoique défavantageuse, nous laisse apercevoir clairement ce qu'il peut y avoir de commun dans les effets du feu primitif & dans les produits de nos feux, & nous démontre en même temps que le degré de dureté dépend moins de celui du feu que de la combinaison des matières soumises à son action.

V.

Sur l'Inclinaison des Couches de la Terre dans les Montagnes.

J'AI dit, volume I, page 79, que dans les plaines, les couches de la terre sont exactement horizontales, & qu'il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées, comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrain penchant.

Non-seulement les couches de matières calcaires sont horizontales dans les plaines, mais elles le sont aussi dans toutes les montagnes où il n'y a point eu de bouleversement par les tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles; & lorsque ces couches sont inclinées, c'est que la montagne elle-même s'est inclinée tout en bloc, & qu'elle a été contrainte de pencher d'un côté, par la force d'une explosion souterraine, ou par l'affaissement d'une partie du terrain qui lui servoit de base. L'on peut donc dire qu'en général toutes les couches formées par le dépôt & le sédiment des eaux sont horizontales, comme l'eau l'est toujours elle-même, à l'exception de celles qui ont été formées sur une base

inclinée, c'est-à-dire, sur un terrain penchant, comme se trouvent la plupart des mines de charbon de terre.

La couche la plus extérieure & superficielle de la Terre, soit en plaine, soit en montagne, n'est composée que de terre végétale, dont l'origine est dûe aux sédiments de l'air, au dépôt des vapeurs & des rosées, & aux détrimens successifs des herbes, des feuilles & des autres parties des végétaux décomposés. Cette première couche ne doit point être ici considérée, elle suit partout les pentes & les courbures du terrain, & présente une épaisseur plus ou moins grande, suivant les différentes circonstances locales (*d*). Cette couche de terre végétale est ordinairement bien plus épaisse dans les vallons que sur les collines; & sa formation est postérieure aux couches primitives du globe, dont les plus anciennes & les plus intérieures ont été formées par le feu, & les plus nouvelles & les plus extérieures ont été

(*d*) Il y a quelques montagnes dont la surface à la cime est absolument nue, & ne présente que le roc vif ou le granit, sans aucune végétation que dans les petites fentes, où le vent a porté & accumulé les particules de terre qui flottent dans l'air. On assure qu'à quelque distance de la rive gauche du Nil, en remontant ce fleuve, la montagne composée de granit, de porphyre & de jaspe, s'étend à plus de vingt lieues en longueur, sur une largeur peut-être aussi grande, & que la surface entière de la cime de cette énorme carrière est absolument dénuée de végétaux, ce qui forme un vaste désert, que ni les animaux ni les oiseaux, ni même les insectes ne peuvent fréquenter. Mais ces exceptions particulières & locales ne doivent point être ici considérées.

formées par les matières transportées & déposées en forme de sédimens par le mouvement des eaux. Celles-ci sont en général toutes horizontales, & ce n'est que par des causes particulières qu'elles paroissent quelquefois inclinées. Les bancs de pierres calcaires sont ordinairement horizontaux ou légèrement inclinés; & de toutes les substances calcaires, la craie est celle dont les bancs conservent le plus exactement la position horizontale: Comme la craie n'est qu'une poussière des détrimens calcaires, elle a été déposée par les eaux dont le mouvement étoit tranquille & les oscillations réglées; tandis que les matières qui n'étoient que brisées & en plus gros volume, ont été transportées par les courans & déposées par le remous des eaux; en sorte que leurs bancs ne sont pas parfaitement horizontaux comme ceux de la craie. Les falaises de la mer en Normandie sont composées de couches horizontales de craie si régulièrement coupées à plomb, qu'on les prendroit de loin pour des murs de fortification. L'on voit entre les couches de craie des petits lits de pierre à fusil noire, qui tranchent sur le blanc de la craie: c'est-là l'origine des veines noires dans les marbres blancs.

Indépendamment des collines calcaires dont les bancs sont légèrement inclinés & dont la position n'a point varié, il y en a grand nombre d'autres qui ont penché par différens accidens & dont toutes les couches sont fort inclinées. On en a de grands exemples dans plusieurs endroits des Pyrénées où l'on en voit qui sont inclinées

de 45, 50, & même 60 degrés au-dessous de la ligne horizontale, ce qui semble prouver qu'il s'est fait de grands changemens dans ces montagnes par l'affaissement des cavernes souterraines sur lesquelles leur masse étoit autrefois appuyée.

V I.

Sur les Pics des Montagnes.

J'AI taché d'expliquer, *volume I.^{er}, page 330*, comment les pics des montagnes ont été dépouillés des sables vitrescibles qui les environnoient au commencement, & mon explication ne pêche qu'en ce que j'ai attribué la première formation des rochers qui forment le noyau de ces pics à l'intermède de l'eau, au lieu qu'on doit l'attribuer à l'action du feu; ces pics ou cornes de montagnes ne sont que des prolongemens & des pointes de la roche intérieure du globe, lesquelles étoient environnées d'une grande quantité de scories & de poussière de verre; ces matières divisées auront été entraînées dans les lieux inférieurs par les mouvemens de la mer dans le temps qu'elle a fait retraite, & ensuite les pluies & les torrens des eaux courantes auront encore fillonné du haut en bas les montagnes, & auront par conséquent achevé de dépouiller les masses de roc vif qui formoient les éminences du globe, & qui par ce dépouillement sont demeurées nues & telles que nous les voyons encore aujourd'hui. Je puis dire en général qu'il n'y a aucun autre changement à faire dans toute ma Théorie de la

Terre,

Terre, que celui de la composition des premières montagnes qui doivent leur origine au feu primitif, & non pas à l'intermède de l'eau, comme je l'avois conjecturé, parce que j'étois alors persuadé par l'autorité de Woodward & de quelques autres Naturalistes, que l'on avoit trouvé des coquilles au-dessus des sommets de toutes les montagnes; au lieu que par des observations plus récentes, il paroît qu'il n'y a pas de coquilles sur les plus hauts sommets, mais seulement jusqu'à la hauteur de deux mille toises au-dessus du niveau des mers; d'où il résulte qu'elle n'a peut-être pas surmonté ces hauts sommets ou du moins qu'elle ne les a baignés que pendant un petit temps, en sorte qu'elle n'a formé que les collines & les montagnes calcaires qui sont toutes au-dessous de cette hauteur de deux mille toises.



ADDITIONS

*A l'Article qui a pour titre : Des Fleuves ,
page 333.*

I.

*Observations qu'il faut ajouter à celles que j'ai données
sur la Théorie des Eaux courantes.*

PAGE 351, au sujet de la théorie des eaux courantes, je vais ajouter une Observation nouvelle, que j'ai faite depuis que j'ai établi des usines, où la différente vitesse de l'eau peut se reconnoître assez exactement. Sur neuf roues qui composent le mouvement de ces usines, dont les unes reçoivent leur impulsion par une colonne d'eau de deux ou trois pieds, & les autres de cinq à six pieds de hauteur, j'ai été assez surpris d'abord de voir que toutes ces roues tournoient plus vite la nuit que le jour, & que la différence étoit d'autant plus grande, que la colonne d'eau étoit plus haute & plus large. Par exemple, si l'eau a six pieds de chute, c'est-à-dire, si le bief près de la vanne a six pieds de hauteur d'eau, & que l'ouverture de la vanne ait deux pieds de hauteur, la roue tournera pendant la nuit d'un dixième & quelquefois d'un neuvième plus vite que pendant le jour; & s'il y a moins de hauteur d'eau, la différence entre la vitesse pendant la nuit & pendant le jour sera

moindre, mais toujours assez sensible pour être reconnue. Je me suis assuré de ce fait, en mettant des marques blanches sur les roues, & en comptant avec une montre à secondes le nombre de leurs révolutions dans un même temps, soit la nuit, soit le jour, & j'ai constamment trouvé, par un très-grand nombre d'observations, que le temps de la plus grande vitesse des roues étoit l'heure la plus froide de la nuit, & qu'au contraire, celui de la moindre vitesse, étoit le moment de la plus grande chaleur du jour: ensuite, j'ai de même reconnu que la vitesse de toutes les roues est généralement plus grande en hiver qu'en été. Ces faits, qui n'ont été remarqués par aucun Physicien, sont importants dans la pratique. La théorie en est bien simple; cette augmentation de vitesse dépend uniquement de la densité de l'eau, laquelle augmente par le froid & diminue par le chaud; & comme il ne peut passer que le même volume par la vanne, il se trouve que ce volume d'eau, plus dense pendant la nuit & en hiver qu'il ne l'est pendant le jour ou en été, agit avec plus de masse sur la roue, & lui communique par conséquent une plus grande quantité de mouvement. Ainsi toutes choses étant égales d'ailleurs, on aura moins de perte à faire *chaumer* ses usines à l'eau pendant la chaleur du jour, & à les faire travailler pendant la nuit: j'ai vu dans mes forges que cela ne laissoit pas d'influer d'un douzième sur le produit de la fabrication du fer.

Une seconde observation, c'est que de deux roues,

l'une plus voisine que l'autre du bief, mais du reste parfaitement égales, & toutes deux mues par une égale quantité d'eau, qui passe par des vannes égales, celle des roues qui est la plus voisine du bief, tourne toujours plus vite que l'autre qui en est plus éloignée, & à laquelle l'eau ne peut arriver qu'après avoir parcouru un certain espace dans le courant particulier qui aboutit à cette roue. On sent bien que le frottement de l'eau contre les parois de ce canal doit en diminuer la vitesse; mais cela seul ne suffit pas pour rendre raison de la différence considérable qui se trouve entre le mouvement de ces deux roues : elle provient en premier lieu, de ce que l'eau contenue dans ce canal cesse d'être pressée latéralement, comme elle l'est en effet lorsqu'elle entre par la vanne du bief & qu'elle frappe immédiatement les aubes de la roue : Secondement, cette inégalité de vitesse qui se mesure sur la distance du bief à ces roues, vient encore de ce que l'eau qui sort d'une vanne n'est pas une colonne qui ait les dimensions de la vanne; car l'eau forme dans son passage un cône irrégulier, d'autant plus déprimé sur les côtés, que la masse d'eau dans le bief a plus de largeur. Si les aubes de la roue sont très-près de la vanne, l'eau s'y applique presque à la hauteur de l'ouverture de la vanne; mais si la roue est plus éloignée du bief, l'eau s'abaisse dans le courfier & ne frappe plus les aubes de la roue à la même hauteur ni avec autant de vitesse que dans le premier cas; & ces deux causes réunies produisent cette

diminution de vitesse dans les roues qui sont éloignées du bief.

I I.

Sur la Salure de la Mer, page 361.

AU sujet de la salure de la mer, il y a deux opinions, qui toutes deux sont fondées & en partie vraies : Halley attribue la salure de la mer uniquement aux sels de la Terre que les fleuves y transportent, & pense même qu'on peut reconnoître l'ancienneté du monde par le degré de cette salure des eaux de la mer. Léibnitz croit au contraire, que le globe de la Terre ayant été liquéfié par le feu, les sels & les autres parties empyreumatiques ont produit avec les vapeurs aqueuses une eau lixivielle & salée, & que par conséquent la mer avoit son degré de salure dès le commencement. Les opinions de ces deux grands Physiciens, quoiqu'opposées, doivent être réunies, & peuvent même s'accorder avec la mienne : il est en effet très-probable que l'action du feu combinée avec celle de l'eau, a fait la dissolution de toutes les matières salines qui se sont trouvées à la surface de la Terre dès le commencement, & que par conséquent le premier degré de salure de la mer provient de la cause indiquée par Léibnitz ; mais cela n'empêche pas que la seconde cause désignée par Halley, n'ait aussi très-considérablement influé sur le degré de la salure actuelle de la mer, qui ne peut manquer d'aller toujours en augmentant, parce qu'en effet les fleuves ne cessent de

transporter à la mer une grande quantité de sels fixes , que l'évaporation ne peut enlever : ils restent donc mêlés avec la masse des eaux qui dans la mer se trouvent généralement d'autant plus salées , qu'elles sont plus éloignées de l'embouchure des fleuves , & que la chaleur du climat y produit une plus grande évaporation. La preuve que cette seconde cause y fait peut-être autant & plus que la première , c'est que tous les lacs dont il sort des fleuves , ne sont point salés ; tandis que presque tous ceux qui reçoivent des fleuves sans qu'ils en sortent , sont imprégnés de sel. La mer Caspienne , le lac Aral , la mer Morte , &c. ne doivent leur salure qu'aux sels que les fleuves y transportent , & que l'évaporation ne peut enlever. Voyez *volume I* , pages 425 & 426.

I I I.

Sur les Cataractes perpendiculaires.

J'AI dit , page 366 , que la cataracte de la rivière de Niagara au Canada étoit la plus fameuse , & qu'elle tomboit de 156 pieds de hauteur perpendiculaire. J'ai depuis été informé (a) qu'il se trouve en Europe une cataracte qui tombe de 300 pieds de hauteur : c'est celle de *Terni* , petite ville sur la route de Rome à Bologne. Elle est formée par la rivière de Velino , qui prend sa source dans les montagnes de l'Abbruze. Après avoir passé par *Riette* , ville frontière du royaume de

(a) Note communiquée à M. de Buffon par M. Fresnaye, Conseiller au Conseil supérieur de Saint-Domingue.

Naples, elle se jette dans le lac de Luco, qui paroît entretenu par des sources abondantes; car elle en sort plus forte qu'elle n'y est entrée, & va jusqu'au pied de la montagne *del Marmore*, d'où elle se précipite par un faut perpendiculaire de 300 pieds; elle tombe comme dans un abyme, d'où elle s'échappe avec une espèce de fureur. La rapidité de sa chute brise ses eaux avec tant d'effort contre les rochers & sur le fond de cet abyme, qu'il s'en élève une vapeur humide, sur laquelle les rayons du soleil forment des arcs-en-ciel, qui sont très-variés; & lorsque le vent du midi souffle & rassemble ce brouillard contre la montagne, au lieu de plusieurs petits arcs-en-ciel, on n'en voit plus qu'un seul qui couronne toute la cascade.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

*A l'Article qui a pour titre : Des Mers & des Lacs,
page 375.*

I.

Sur les Limites de la mer du Sud, page 386.

LA mer du Sud qui, comme l'on fait, a beaucoup plus d'étendue en largeur que la mer Atlantique, paroît être bornée par deux chaînes de montagnes qui se correspondent jusqu'au-delà de l'Équateur ; la première de ces chaînes est celle des montagnes de Californie, du nouveau Mexique, de l'Isthme de Panama & des Cordelières du Pérou, du Chili, &c. l'autre est la chaîne de montagnes qui s'étend depuis le Kamtschatka, & passe par Yeço, par le Japon, & s'étend jusqu'aux îles des Larrons & même aux nouvelles Philippines. La direction de ces chaînes de montagnes qui paroissent être les anciennes limites de la mer Pacifique, est précisément du nord au sud ; en sorte que l'ancien continent étoit borné à l'Orient par l'une de ces chaînes & le nouveau continent par l'autre. Leur séparation s'est faite dans le temps où les eaux arrivant du pôle austral, ont commencé à couler entre ces deux chaînes de montagnes qui semblent se réunir, ou du moins se rapprocher de très-près vers les contrées septentrionales, & ce n'est pas le seul indice qui nous démontre

démontre l'ancienne réunion des deux continens vers le Nord; d'ailleurs cette continuité des deux continens entre Kamtschatka & les terres les plus occidentales de l'Amérique, paroît maintenant prouvée par les nouvelles découvertes des Navigateurs qui ont trouvé sous ce même parallèle une grande quantité d'îles voisines les unes des autres; en sorte qu'il ne reste que peu ou point d'espaces de mer entre cette partie orientale de l'Asie & la partie occidentale de l'Amérique sous le Cercle polaire.

I. I.

Sur le double courant des eaux dans quelques endroits de l'Océan. Volume I, page 399.

J'AI dit trop généralement & assuré trop positivement, qu'il ne se trouvoit pas dans la mer des endroits où les eaux eussent un courant inférieur opposé & dans une direction contraire au mouvement du courant supérieur; j'ai reçu depuis des informations qui semblent prouver que cet effet existe & peut même se démontrer dans de certaines plages de la mer; les plus précises sont celles que M. Deslandes, habile Navigateur, a eu la bonté de me communiquer par ses Lettres des 6 décembre 1770 & 5 novembre 1773, dont voici l'Extrait:

« Dans votre *Théorie de la Terre*, art. XI, des *Mers & des Lacs*, vous dites que quelques personnes ont prétendu qu'il y avoit dans le détroit de Gibraltar, un double courant, supérieur & inférieur, dont l'effet est »

» contraire ; mais que ceux qui ont eu de pareilles opinions
» auront sans doute pris des remous qui se forment au
» rivage , par la rapidité de l'eau , pour un courant véritable,
» & que c'est une hypothèse mal fondée. C'est d'après la
» lecture de ce passage que je me détermine à vous envoyer
» mes observations à ce sujet.

» Deux mois après mon départ de France , je pris
» connoissance de terre , entre les caps Gonsalvès & de
» Sainte-Catherine ; la force des courans dont la direction
» est au nord nord-ouest , suivant exactement le gissement
» des terres qui sont ainsi situées , m'obligea de mouiller.
» Les vents généraux dans cette partie sont du sud-sud-est ,
» sud-sud-ouest & sud-ouest , je fus deux mois & demi
» dans l'attente inutile de quelque changement , faisant
» presque tous les jours de vains efforts pour gagner du
» côté de Loango où j'avois affaire. Pendant ce temps
» j'ai observé que la mer descendoit dans la direction
» ci-dessus avec sa force , depuis une demie jusqu'à une
» lieue à l'heure , & qu'à de certaines profondeurs , les
» courans remontoient en dessous avec au moins autant
» de vitesse qu'ils descendoient en dessus.

» Voici comme je me suis assuré de la hauteur de ces
» différens courans. Étant mouillé par huit brasses d'eau ,
» la mer extrêmement claire , j'ai attaché un plomb de
» trente livres au bout d'une ligne ; à environ deux brasses
» de ce plomb j'ai mis une serviette liée à la ligne par un
» de ses coins , laissant tomber le plomb dans l'eau ;
» aussitôt que la serviette y entroit , elle prenoit la direction

du premier courant ; continuant à l'observer , je la faisois « descendre ; d'abord que je m'apercevois que le courant « n'agissoit plus , j'arrêtois ; pour lors elle flotloit indiffé- « remment autour de la ligne. Il y avoit donc dans cet « endroit interruption de cours. Ensuite baissant ma serviette « à un pied plus bas , elle prenoit une direction contraire « à celle qu'elle avoit auparavant. Marquant la ligne à la « surface de l'eau , il y avoit trois brasses de distance à la « serviette , d'où j'ai conclu , après différens examens , que « sur les huit brasses d'eau , il y en avoit trois qui couroient « sur le nord - nord - ouest & cinq en sens contraire sur « le sud-sud-est. «

Réitérant l'expérience le même jour , jusqu'à cinquante « brasses , étant à la distance de six à sept lieues de terre ; « j'ai été surpris de trouver la colonne d'eau courant sur « la mer , plus profonde à raison de la hauteur du fond ; « sur cinquante brasses , j'en ai estimé de douze à quinze « dans la première direction : ce phénomène n'a pas eu lieu « pendant deux mois & demi que j'ai été sur cette côte , « mais bien à peu-près un mois en différens temps. Dans « les interruptions la marée descendoit en total dans le « golfe de Guinée. «

Cette division des courans me fit naître l'idée d'une « machine , qui coulée jusqu'au courant inférieur , présentant « une grande surface , auroit entraîné mon navire contre « les courans supérieurs ; j'en fis l'épreuve en petit sur un « canot , & je parvins à faire équilibre entre l'effet de la « marée supérieure joint à l'effet du vent sur le canot , & «

» l'effet de la marée inférieure sur la machine. Les moyens
» me manquèrent pour faire de plus grandes tentatives ;
» voilà, Monsieur, un fait évidemment vrai, & que tous
» les Navigateurs qui ont été dans ces climats, peuvent
» vous confirmer.

» Je pense que les vents sont pour beaucoup dans les
» causes générales de ces effets, ainsi que les fleuves qui
» se déchargent dans la mer le long de cette côte, char-
» royant une grande quantité de terre dans le golfe de
» Guinée : enfin le fond de cette partie qui oblige par sa
» pente la marée de rétrograder lorsque l'eau étant parvenue
» à un certain niveau se trouve pressée par la quantité
» nouvelle qui la charge sans cesse, pendant que les vents
» agissent en sens contraire sur la surface, la contraignent en
» partie de conserver son cours ordinaire. Cela me paroît
» d'autant plus probable que la mer entre de tous côtés
» dans ce golfe, & n'en sort que par des révolutions qui
» sont fort rares. La Lune n'a aucune part apparente dans
» ceci, cela arrivant indifféremment dans tous ses quartiers.

» J'ai eu occasion de me convaincre de plus en plus
» que la seule pression de l'eau parvenue à son niveau,
» jointe à l'inclinaison nécessaire du fond, sont les seules
» & uniques causes qui produisent ce phénomène. J'ai
» éprouvé que ces courans n'ont lieu qu'à raison de la
» pente plus ou moins rapide du rivage, & j'ai tout lieu
» de croire qu'ils ne se font sentir qu'à douze ou quinze
» lieues au large, qui est l'éloignement le plus grand le
» long de la côte d'Angole, où l'on puisse se promettre

avoir fond Quoique sans moyens certains de «
 pouvoir m'assurer que les courans du large n'éprouvent «
 pas un pareil changement, voici la raison qui me semble «
 l'assurer. Je prends pour exemple une de mes expériences «
 faite par une hauteur de fond moyenne, telle que trente- «
 cinq brasses d'eau; j'éprouvois jusqu'à la hauteur de «
 cinq à six brasses, le cours dirigé dans le nord-nord- «
 ouest; en faisant couler davantage comme de deux à trois «
 brasses, ma ligne tendoit au ouest-nord-ouest; ensuite «
 trois ou quatre brasses de profondeur de plus, me «
 l'amenoient au ouest-sud-ouest, puis au sud-ouest, & au «
 sud; enfin à vingt-cinq & vingt-six brasses au sud-sud-est «
 & jusqu'au fond au sud-est & à est-sud-est, d'où j'ai «
 tiré les conséquences suivantes, que je pouvois comparer «
 l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique, à un grand «
 fleuve dont le cours est presque continuellement dirigé «
 dans le nord-ouest; que dans son cours, il transporte «
 un sable ou limon qu'il dépose sur ses bords, lesquels «
 se trouvant rehaussés, augmentent le volume d'eau, «
 ou ce qui est la même chose, élèvent son niveau, & «
 l'obligent de rétrograder selon la pente du rivage: mais «
 il y a un premier effort qui le dirigeoit d'abord, il ne «
 retourne donc pas directement, mais obéissant encore «
 au premier mouvement, ou cédant avec peine à ce «
 dernier obstacle, il doit nécessairement décrire une courbe «
 plus ou moins alongée, jusqu'à ce qu'il rencontre ce «
 courant du milieu avec lequel il peut se réunir en partie, «
 ou qui lui sert de point d'appui pour suivre la direction «

» contraire que lui impose le fond : comme il faut confi-
» dérer la masse d'eau en mouvement continuel , le fond
» subira toujours les premiers changemens comme étant
» plus près de la cause & plus pressé , & il ira en sens
» contraire du courant supérieur , pendant qu'à des hauteurs
» différentes il n'y fera pas encore parvenu. Voilà, Monsieur,
» quelles sont mes idées. Au reste j'ai tiré parti plusieurs
» fois de ces courans inférieurs , & moyennant une machine
» que j'ai coulée à différentes profondeurs , selon la hau-
» teur du fond où je me trouvois , j'ai remonté contre le
» courant supérieur. J'ai éprouvé que dans un temps
» calme avec une surface trois fois plus grande que la
» proue noyée du vaisseau , on peut faire d'un tiers à une
» demi-lieue par heure. Je me suis assuré de cela plusieurs
» fois , tant par ma hauteur en latitude que par des bateaux
» que je mouillois , dont je me trouvois fort éloigné dans
» une heure , & enfin par la distance des pointes le long
de la Terre. »

Ces Observations de M. Deslandes me paroissent décisives , & j'y souscris avec plaisir ; je ne puis même assez le remercier de nous avoir démontré que mes idées sur ce sujet , n'étoient justes que pour le général , mais que dans quelques circonstances elles souffroient des exceptions. Cependant il n'en est pas moins certain que l'Océan s'est ouvert la porte du détroit de Gibraltar , & que par conséquent l'on ne peut douter que la mer Méditerranée n'ait en même temps pris une grande augmentation par l'éruption de l'Océan. J'ai appuyé

cette opinion , non-seulement sur le courant des eaux de l'Océan dans la Méditerranée , mais encore sur la nature du terrain & la correspondance des mêmes couches de terre des deux côtés du détroit , ce qui a été remarqué par plusieurs Navigateurs instruits. « L'irruption qui a formé la Méditerranée est visible & évidente , ainsi que « celle de la mer Noire par le détroit des Dardanelles , « où le courant est toujours très-violent , & les angles faillans « & rentrans des deux bords , très-marqués , ainsi que la « ressemblance des couches de matières qui sont les mêmes « des deux côtés (a). »

Au reste l'idée de M. Defflandes qui considère la mer entre l'Afrique & l'Amérique , comme un grand fleuve dont le cours est dirigé vers le nord-ouest , s'accorde parfaitement avec ce que j'ai établi sur le mouvement des eaux venant du Pôle austral en plus grande quantité que du Pôle boréal.

I I I.

Sur les parties septentrionales de la mer Atlantique.

A la vue des îles & des golfes qui se multiplient ou s'agrandissent autour du Groënland ; il est difficile , disent les Navigateurs , de ne pas soupçonner que la mer ne refoule , pour ainsi dire , des pôles vers l'équateur : ce qui peut autoriser cette conjecture , c'est que le flux qui monte jusqu'à 18 pieds au cap des États , ne s'élève que

(a) Fragment d'une Lettre écrite à M. de Buffon , en 1772.

de 8 pieds à la baie de Disko, c'est-à-dire à 10 degrés plus haut de latitude nord (b).

Cette observation des Navigateurs, jointe à celle de l'article précédent, semble confirmer encore ce mouvement des mers depuis les régions australes aux septentrionales où elles sont contraintes, par l'obstacle des terres, de refouler ou refluer vers les plages du midi.

Dans la baie de Hudson, les vaisseaux ont à se préserver des montagnes de glace auxquelles des Navigateurs ont donné quinze à dix-huit cents pieds d'épaisseur, & qui étant formées par un hiver permanent de cinq à six ans dans de petits golfes éternellement remplis de neige, en ont été détachées par les vents de nord-ouest ou par quelque cause extraordinaire.

Le vent du nord-ouest qui règne presque continuellement durant l'hiver & très-souvent en été, excite dans la baie même, des tempêtes effroyables. Elles sont d'autant plus à craindre que les bas-fonds y sont très-communs. Dans les contrées qui bordent cette baie, le Soleil ne se lève, ne se couche jamais sans un grand cône de lumière : lorsque ce phénomène a disparu, l'aurore boréale en prend la place. Le ciel y est rarement serein ; & dans le printemps & dans l'automne, l'air est habituellement rempli de brouillards épais, & durant l'hiver, d'une infinité de petites flèches glaciales sensibles à l'œil. Quoique les chaleurs de l'été soient assez vives

(b) Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 2.

durant deux mois ou six semaines, le tonnerre & les éclairs sont rares (c).

La mer le long des côtes de Norwège, qui sont bordées par des rochers, a ordinairement depuis cent jusqu'à quatre cents brasses de profondeur, & les eaux sont moins salées que dans les climats plus chauds. La quantité de poissons huileux dont cette mer est remplie la rend grasse, au point d'en être presque inflammable : Le flux n'y est point considérable ; & la plus haute marée n'y est que de huit pieds (d).

On a fait dans ces dernières années, quelques observations sur la température des terres & des eaux dans les climats les plus voisins du Pôle boréal.

« Le froid commence dans le Groënland à la nouvelle année, & devient si perçant aux mois de février « & de mars, que les pierres se fendent en deux, & que « la mer fume comme un four, sur-tout dans les baies. « Cependant le froid n'est pas aussi sensible au milieu de « ce brouillard épais, que sous un ciel sans nuages : car « dès qu'on passe des terres à cette atmosphère de fumée « qui couvre la surface & le bord des eaux, on sent un « air plus doux & le froid moins vif, quoique les habits « & les cheveux y soient bientôt hérissés de bruine & « de glaçons. Mais aussi, cette fumée cause plutôt des «

(c) Histoire philosophique & politique, tome VI, pages 308 & 309.

(d) Histoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidan. *Journal étranger*, août 1755.

» engelures qu'un froid sec ; & dès qu'elle passe de la mer
» dans une atmosphère plus froide , elle se change en une
» espèce de verglas , que le vent disperse dans l'horizon ,
» & qui cause un froid si piquant , qu'on ne peut sortir
» au grand air , sans risquer d'avoir les pieds & les mains
» entièrement gelés. C'est dans cette saison que l'on voit
» glacer l'eau sur le feu avant de bouillir : c'est alors que
» l'hiver pave un chemin de glace sur la mer , entre les
» îles voisines , & dans les baies & les détroits....

» La plus belle saison du Groënland est l'automne ;
» mais sa durée est courte , & souvent interrompue par
» des nuits de gelée très-froides. C'est à peu-près dans ces
» temps-là que , sous une atmosphère noircie de vapeurs ,
» on voit les brouillards qui se gèlent quelquefois jusqu'au
» verglas , former sur la mer comme un tissu glacé de toile
» d'araignées ; & dans les campagnes , charger l'air d'atomes
» luisans , ou le hériffer de glaçons pointus , semblables à
» de fines aiguilles.

» On a remarqué plus d'une fois , que le temps & la
» saison , prennent dans le Groënland une température
» opposée à celle qui règne dans toute l'Europe ; en sorte
» que si l'hiver est très-rigoureux dans les climats tempérés ,
» il est doux au Groënland ; & très-vif en cette partie du
» nord , quand il est le plus modéré dans nos contrées.
» A la fin de 1739 , l'hiver fut si doux à la baie de
» Disko , que les oies passèrent au mois de janvier suivant ,
» de la zone tempérée dans la glaciale , pour y chercher
» un air plus chaud ; & qu'en 1740 , on ne vit point de

glace à Disko jusqu'au mois de mars ; tandis qu'en Europe, elle régna constamment depuis octobre jusqu'au mois de mai....

De même, l'hiver de 1763, qui fut extrêmement froid dans toute l'Europe, se fit si peu sentir au Groënland, qu'on y a vu quelquefois des étés moins doux (e). »

Les Voyageurs nous assurent que dans ces mers voisines du Groënland, il y a des montagnes de glaces flottantes très-hautes, & d'autres glaces flottantes comme des radeaux, qui ont plus de 200 toises de longueur sur 60 ou 80 de largeur ; mais ces glaces, qui forment des plaines immenses sur la mer, n'ont communément que 9 à 12 pieds d'épaisseur : il paroît qu'elles se forment immédiatement sur la surface de la mer dans la saison la plus froide, au lieu que les autres glaces flottantes & très-élevées viennent de la terre, c'est-à-dire, des environs des montagnes & des côtes, d'où elles ont été détachées & roulées dans la mer par les fleuves. Ces dernières glaces entraînent beaucoup de bois, qui sont ensuite jetés par la mer sur les côtes orientales du Groënland : il paroît que ces bois ne peuvent venir que de la terre de Labrador, & non pas de la Norwège, parce que les vents du nord-est, qui sont très-violens dans ces contrées, repousseroient ces bois, comme les courans qui portent du sud au détroit de Davis & à la baie de Hudson, arrêteroient tout ce qui peut venir de l'Amérique aux côtes du Groënland.

(e) Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 20 & suiv.

La mer commence à charroyer des glaces au Spitzberg dans les mois d'avril & de mai; elles viennent au détroit de Davis en très-grande quantité, partie de la nouvelle Zemble, & la plupart le long de la côte orientale du Groënland, portées de l'est à l'ouest, suivant le mouvement général de la mer (*f*).

L'on trouve dans le voyage du capitaine Phipps, les indices & les faits suivans.

« Dès 1527, Robert Thorne, marchand de Bristol, » fit naître l'idée d'aller aux Indes orientales par le Pôle » boréal..... Cependant on ne voit pas qu'on ait formé » aucune expédition pour les mers du Cercle polaire avant » 1607, lorsque Henri Hudson fut envoyé par plusieurs » Marchands de Londres, à la découverte du passage à » la Chine & au Japon par le Pôle boréal.... Il pénétra » jusqu'au 80^d 23', & il ne put aller plus loin....

» En 1609, sir Thomas Smith fut sur la côte méridionale du Spitzberg, & il apprit par des gens qu'il avoit » envoyés à terre, que les lacs & les mares d'eau n'étoient » pas tous gelés; c'étoit le 26 mai; & que l'eau en étoit » douce: Il dit aussi qu'on arriveroit aussi-tôt au Pôle de » ce côté, que par-tout autre chemin qu'on pourroit trouver, » parce que le Soleil produit une grande chaleur dans » ce climat, & parce que les glaces ne sont pas d'une » grosseur aussi énorme que celles qu'il avoit vues vers » le 73.^e degré. Plusieurs autres Voyageurs ont tenté des

(*f*) Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 14 & suiv.

voyages au Pôle pour y découvrir ce passage, mais aucun « n'a réussi. . . ».

Le 5 juillet, M. Phipps vit des glaces en quantité vers le $79^{\text{d}} 34'$ de latitude; le temps étoit brumeux; & le 6 juillet, il continua sa route jusqu'au $79^{\text{d}} 59' 39''$, entre la terre du Spitzberg & les glaces: le 7 il continua de naviguer entre des glaces flottantes, en cherchant une ouverture au nord par où il auroit pu entrer dans une mer libre; mais la glace ne formoit qu'une seule masse au nord-nord-ouest, & au $80^{\text{d}} 36'$ la mer étoit entièrement glacée; en sorte que toutes les tentatives de M. Phipps pour trouver un passage ont été infructueuses.

« Pendant que nous essuyions, dit ce Navigateur, une violente raffale, le 12 septembre, le docteur Irving « mesura la température de la mer dans cet état d'agi- « tation, & il trouva qu'elle étoit beaucoup plus chaude « que celle de l'atmosphère: cette observation est d'autant « plus intéressante, qu'elle est conforme à un passage des « Questions naturelles de Plutarque, où il dit que la mer « devient chaude, lorsqu'elle est agitée par les flots. . . »

Ces raffales sont aussi ordinaires au printemps qu'en « automne; il est donc probable que si nous avions mis à « la voile plus tôt, nous aurions eu en allant le temps aussi « mauvais qu'il l'a été à notre retour. » Et comme M. Phipps est parti d'Angleterre à la fin de mai, il croit qu'il a profité de la saison la plus favorable pour son expédition.

« Enfin, continue-t-il, si la navigation au Pôle étoit

» praticable, il y avoit la plus grande probabilité de trouver
 » après le solstice la mer ouverte au nord, parce qu'alors
 » la chaleur des rayons du Soleil a produit tout son effet,
 » & qu'il reste d'ailleurs une assez grande portion d'été
 » pour visiter les mers qui sont au nord & à l'ouest du
 Spitzberg (g) ».

Je suis entièrement du même avis que cet habile
 Navigateur, & je ne crois pas que l'expédition au Pôle
 puisse se renouveler avec succès, ni qu'on arrive jamais
 au-delà du 82 ou 83.^e degré. On assure qu'un vaisseau
 du port de Whilby, vers la fin du mois d'avril 1774,
 a pénétré jusqu'au 80.^e degré sans trouver de glaces
 assez fortes pour gêner la navigation. On cite aussi un
 capitaine *Robinson*, dont le journal fait foi qu'en 1773
 il a atteint le 81^d 30'. Et enfin on cite un vaisseau de
 guerre Hollandois, qui protégeoit les pêcheurs de cette
 nation, & qui s'est avancé, dit-on, il y a cinquante ans
 jusqu'au 88.^e degré. Le docteur Campbell, ajoute-t-on,
 tenoit ce fait d'un certain docteur *Daillie*, qui étoit à bord
 du vaisseau & qui professoit la médecine à Londres
 en 1745 (h). C'est probablement le même Navigateur
 que j'ai cité moi-même sous le nom du capitaine Mouton;
 mais je doute beaucoup de la réalité de ce fait, & je
 suis maintenant très-persuadé qu'on tenteroit vainement
 d'aller au-delà du 82 ou 83.^e degré, & que si le passage

(g) Voyage au Pôle boréal en 1773, traduit de l'anglois. *Paris*,
 1775, page 1 & suiv.

(h) Gazette de Littérature, &c. du 9 août 1774, n.^o 61.

par le nord est possible, ce ne peut être qu'en prenant la route de la baie de Hudson.

Voici ce que dit à ce sujet le savant & ingénieux Auteur de l'Histoire des deux Indes : « La baie de Hudson a été long-temps regardée, & on la regarde encore comme la route la plus courte de l'Europe aux Indes orientales & aux contrées les plus riches de l'Asie. »

Ce fut Cabot qui le premier eut l'idée d'un passage par le nord-ouest à la mer du Sud. Ses succès se terminèrent à la découverte de l'île de Terre-neuve. On vit entrer dans la carrière après lui un grand nombre de Navigateurs anglois Ces mémorables & hardies expéditions eurent plus d'éclat que d'utilité. La plus heureuse ne donna pas la moindre conjecture sur le but qu'on se proposoit On croyoit enfin que c'étoit courir après des chimères lorsque la découverte de la baie de Hudson ranima les espérances prêtes à s'éteindre. »

A cette époque une ardeur nouvelle fait recommencer les travaux, & enfin arrive la fameuse expédition de 1746, d'où l'on voit sortir quelques clartés après des ténèbres profondes qui duroient depuis deux siècles. Sur quoi les derniers Navigateurs fondent-ils de meilleures espérances ? D'après quelles expériences osent-ils former leurs conjectures ? c'est ce qui mérite une discussion. »

Trois vérités dans l'histoire de la Nature, doivent passer désormais pour démontrées. La première est que »

» les marées viennent de l'Océan , & qu'elles entrent plus
» ou moins avant dans les autres mers , à proportion que
» ces divers canaux communiquent avec le grand réservoir
» par des ouvertures plus ou moins considérables ; d'où
» il s'ensuit que ce mouvement périodique n'existe point
» ou ne se fait presque pas sentir dans la Méditerranée ,
» dans la Baltique , & dans les autres golfes qui leur res-
» semblent. La seconde vérité de fait , est que les marées
» arrivent plus tard & plus foibles dans les lieux éloignés
» de l'Océan , que dans les endroits qui le sont moins.
» La troisième est que les vents violens qui soufflent avec
» la marée , la font remonter au-delà de ses bornes ordi-
» naires , & qu'ils la retardent en la diminuant , lorsqu'ils
» soufflent dans un sens contraire.

» D'après ces principes , il est constant que si la baie
» de Hudson étoit un golfe enclavé dans des terres , &
» qu'il ne fut ouvert qu'à la mer Atlantique , la marée
» y devroit être peu marquée , qu'elle devroit s'affoiblir
» en s'éloignant de sa source , & qu'elle devroit perdre de
» sa force lorsqu'elle auroit à lutter contre les vents. Or il
» est prouvé par des observations faites avec la plus grande
» intelligence , avec la plus grande précision , que la marée
» s'élève à une grande hauteur dans toute l'étendue de la
» baie. Il est prouvé qu'elle s'élève à une plus grande
» hauteur au fond de la baie que dans le détroit même
» ou au voisinage. Il est prouvé que cette hauteur augmente
» encore , lorsque les vents opposés au détroit se font
» sentir.

sentir. Il doit donc être prouvé que la baie d'Hudson «
a d'autres communications avec l'Océan que celle qu'on «
a déjà trouvée. »

Ceux qui ont cherché à expliquer des faits si frappans «
en supposant une communication de la baie d'Hudson «
avec celle de Baffin, avec le détroit de Davis, se sont «
manifestement égarés. Ils ne balanceroient pas à aban- «
donner leur conjecture, qui n'a d'ailleurs aucun fon- «
dement, s'ils vouloient faire attention que la marée est «
beaucoup plus basse dans le détroit de Davis, dans la «
baie de Baffin, que dans celle de Hudson. »

Si les marées qui se font sentir dans le golfe dont il «
s'agit, ne peuvent venir ni de l'Océan Atlantique, ni «
d'aucune autre mer septentrionale où elles sont toujours «
beaucoup plus foibles, on ne pourra s'empêcher de «
penser qu'elles doivent avoir leur source dans la mer «
du Sud. Ce système doit tirer un grand appui d'une «
vérité incontestable; c'est que les plus hautes marées qui «
se fassent remarquer sur ces côtes, sont toujours causées «
par les vents du nord-ouest qui soufflent directement contre «
ce détroit. »

Après avoir constaté, autant que la nature le permet, «
l'existence d'un passage si long-temps & si inutilement «
desiré, il reste à déterminer dans quelle partie de la baie «
il doit se trouver. Tout invite à croire que le Welcombe «
à la côte occidentale, doit fixer les efforts dirigés jus- «
qu'ici de toutes parts sans choix & sans méthode. On y «

» voit le fond de la mer à la profondeur de onze brasses,
» c'est un indice que l'eau y vient de quelqu'Océan,
» parce qu'une semblable transparence est incompatible avec
» des décharges de rivières, de neiges fondues & de pluies.
» Des courans dont on ne sauroit expliquer la violence
» qu'en les faisant partir de quelque mer occidentale,
» tiennent ce lieu débarrassé de glaces, tandis que le reste
» du golfe, en est entièrement couvert. Enfin les baleines
» qui cherchent constamment dans l'arrière-saison à se
» retirer dans des climats plus chauds, s'y trouvent en fort
» grand nombre à la fin de l'été, ce qui paroît indiquer
» un chemin pour se rendre, non à l'ouest septentrional,
» mais à la mer du Sud.

» Il est raisonnable de conjecturer que le passage est
» court. Toutes les rivières qui se perdent dans la côte
» occidentale de la baie d'Hudson, sont foibles & petites,
» ce qui paroît prouver qu'elles ne viennent pas de loin,
» & que par conséquent les terres qui séparent les deux
» mers ont peu d'étendue : cet argument est fortifié par
» la force & la régularité des marées. Par-tout où le flux
» & le reflux observent des temps à peu-près égaux, avec
» la seule différence qui est occasionnée par le retardement
» de la Lune dans son retour au méridien, on est assuré
» de la proximité de l'Océan d'où viennent ces marées.
» Si le passage est court, & qu'il ne soit pas avancé dans
» le Nord, comme tout l'indique, on doit présumer qu'il
» n'est pas difficile ; la rapidité des courans qu'on observe

dans ces parages, & qui ne permettent pas aux glaces « de s'y arrêter, ne peut que donner du poids à cette « conjecture (i) ».

Je crois, avec cet excellent Écrivain, que s'il existe en effet un passage praticable, ce ne peut être que dans le fond de la baie de Hudson & qu'on le tenteroit vainement par la baie de Baffin dont le climat est trop froid & dont les côtes sont glacées, sur-tout vers le Nord; mais ce qui doit faire douter encore beaucoup de l'existence de ce passage par le fond de la baie de Hudson, ce sont les terres que Béring & Tschirikow ont découvertes en 1741 sous la même latitude que la baie de Hudson, car ces terres semblent faire partie du grand continent de l'Amérique, qui paroît continu sous cette même latitude jusqu'au Cercle polaire; ainsi ce ne seroit qu'au-dessous du 55.^e degré que ce passage pourroit aboutir à la mer du Sud.

I V.

Sur la mer Caspienne, page 415.

A tout ce que j'ai dit pour prouver que la mer Caspienne n'est qu'un lac qui n'a point de communication avec l'Océan & qui n'en a jamais fait partie, je puis ajouter une réponse que j'ai reçue de l'Académie de Pétersbourg, à quelques questions que j'avois faites au sujet de cette mer.

(i) Histoire philosophique & politique, tome VI, page 121 & suiv.

Augusto 1748, Octobr. 5, &c. Cancellaria Academiæ Scientiarum mandavit, ut Astrachanensis Gubernii Cancellaria responderet ad sequentia. 1. Suntne vortices in mari Caspico nec ne? 2. Quæ genera piscium illud inhabitant? Quomodo appellantur? Et an marini tantum aut & fluviatiles ibidem reperiantur? 3. Qualia genera concharum? Quæ species ostrearum & cancrorum occurrunt? 4. Quæ genera marinarum avium in ipso mari aut circa illud versantur? ad quæ Astrachensis Cancellaria d. 13 Mart. 1749, sequentibus respondit.

Ad 1, in mari Caspico vortices occurrunt nusquam, hinc est, quod nec in mappis marinis extant, nec ab ullo officialium rei navalis visi esse perhibentur.

Ad 2 pisces Caspium mare in habitant; Acipenseres, Sturioli, Gmel, in Siruli, Cyprini clavati, Bramæ, Percæ, Cyprini ventre acuto, ignoti alibi pisces, tincæ, salmones, qui, ut e mari fluvios intrare, ita & in mare esuviis remeare solent;

Ad 3 conchæ in littoribus maris obviæ quidem sunt, sed parvæ, candidæ, aut ex unâ parte rubræ. Cancræ ad littora observantur magnitudine fluviatilibus similes; ostreæ autem & capita Medusæ visa sunt nusquam;

Ad 4 aves marinæ quæ circa mare Caspium versantur sunt anseres vulgares & rubri, pellicani, cygni, anates rubræ & nigricantes aquilæ, corvi aquatici, grues, plateæ, ardæ albæ, cineræ & nigricantes, ciconiæ albæ gruibus similes, Karawaiki (ignotum avis nomen) larorum variae species, sturni nigri & lateribus albis instar picarum, phasiani, anseres

parvi nigricantes, Tudaki (ignotum avis nomen) albo colore præditi.

Ces faits qui sont précis & authentiques, confirment pleinement ce que j'ai avancé, savoir, que la mer Caspienne n'a aucune communication souterraine avec l'Océan, & ils prouvent de plus, qu'elle n'en a jamais fait partie, puisqu'on n'y trouve point d'huîtres ni d'autres coquillages de mer, mais seulement les espèces de ceux qui sont dans les rivières. On ne doit donc regarder cette mer que comme un grand lac formé dans le milieu des terres par les eaux des fleuves, puisqu'on n'y trouve que les mêmes poissons & les mêmes coquillages qui habitent les fleuves, & point du tout ceux qui peuplent l'Océan ou la Méditerranée.

V.

Sur les Lacs salés de l'Asie.

DANS la contrée des Tartares Ufiens, ainsi appelés, parce qu'ils habitent les bords de la rivière Uf, il se trouve, dit M. Pallas, des lacs dont l'eau est aujourd'hui salée & qui ne l'étoit pas autrefois. Il dit la même chose d'un lac près de Miacs dont l'eau étoit ci-devant douce & qui est actuellement salée.

L'un des lacs les plus fameux par la quantité de sel qu'on en tire, est celui qui se trouve vers les bords de la rivière Isel, & que l'on nomme *Soratschya*. Le sel en est en général amer, la Médecine l'emploie comme un bon purgatif; deux onces de ce sel forment une

dose très-forte ; vers Kurtenegsch , les bas-fonds se couvrent d'un sel amer qui s'élève comme un tapis de neige à deux pouces de hauteur ; le lac salé de Korjackof fournit annuellement trois cents mille pieds cubiques de sel (*k*). Le lac de Jennu en donne aussi en abondance.

Dans les voyages de M.^{rs} de l'Académie de Pétersbourg, il est fait mention du lac salé de Jamuscha en Sibérie ; ce lac qui est à peu-près rond , n'a qu'environ neuf lieues de circonférence. Ses bords sont couverts de sel & le fond est revêtu de cristaux de sel. L'eau est salée au suprême degré, & quand le Soleil y donne, le lac paroît rouge comme une belle aurore. Le sel est blanc comme neige & se forme en cristaux cubiques. Il y en a une quantité si prodigieuse qu'en peu de temps on pourroit en charger un grand nombre de vaisseaux, & dans les endroits où l'on en prend, on en retrouve d'autre cinq à six jours après. Il suffit de dire que les provinces de Tobolsk & Jéniseïk en sont approvisionnées, & que ce lac suffiroit pour fournir cinquante provinces semblables. La Couronne s'en est réservé le commerce de même que celui de toutes les autres salines. Ce sel est d'une bonté parfaite ; il surpasse tous les autres en blancheur, & on n'en trouve nulle part d'aussi propre pour saler la viande. Dans le midi de l'Asie on trouve aussi des lacs salés ; un près de l'Euphrate, un autre près de

(*k*) Le pied cubique pèse trente-cinq livres, de seize onces chacune.

Barra. Il y en a encore, à ce qu'on dit, près d'Haleb & dans l'île de Cypre à Larneca; ce dernier est voisin de la mer. La vallée de sel de Barra n'étant pas loin de l'Euphrate pourroit être labourée, si l'on en faisoit couler les eaux dans ce fleuve, & que le terrain fût bon; mais à présent cette terre rend un bon sel pour la cuisine, & même en si grande quantité que les vaisseaux de Bengale le chargent en retour pour lest (1).

(1) Description de l'Arabie, par M. Niebuhr, page 2.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre: Des Inégalités du fond de la Mer & des Courans, volume I, page 441.

I.

Sur la nature & qualité des Terreins du fond de la Mer, page 447.

M. l'Abbé Dicquemare, savant Physicien, a fait sur ce sujet des réflexions & quelques observations particulières qui me paroissent s'accorder parfaitement avec ce que j'en ai dit dans ma Théorie de la Terre.

Les entretiens avec des Pilotes de toutes langues, la discussion des cartes & des sondes écrites, anciennes & récentes, l'examen des corps qui s'attachent à la sonde, l'inspection des rivages, des bancs, celle des couches qui forment l'intérieur de la Terre, jusqu'à une profondeur à peu-près semblable à la longueur des lignes des sondes les plus ordinaires, quelques réflexions sur ce que la Physique, la Cosmographie & l'Histoire naturelle ont de plus analogue avec cet objet, nous ont fait soupçonner, nous ont même persuadé, dit M. l'Abbé Dicquemare, qu'il doit exister, dans bien des parages, deux fonds différens, dont l'un recouvre souvent l'autre par intervalles. Le fond ancien ou permanent, qu'on peut nommer fond général, & le fond accidentel ou particulier. Le premier qui doit faire la base d'un tableau général, est le sol même

même du bassin de la mer. Il est composé des mêmes «
couches que nous trouvons par-tout dans le sein de la «
Terre, telles que la marne, la pierre, la glaise, le sable, «
les coquillages, que nous voyons disposés horizon- «
talement, d'une épaisseur égale, sur une fort grande «
étendue ici, ce sera un fond de marne, là, un de «
glaise, de sable, de roches. Enfin le nombre des fonds «
généraux qu'on peut discerner par la sonde, ne va guère «
qu'à six ou sept espèces. Les plus étendues & les plus «
épaisses de ces couches, se trouvant découvertes ou «
coupées en biseau, forment dans la mer de grands «
espaces, où l'on doit reconnoître le fond général, indé- «
pendamment de ce que les courans & autres circonstances «
peuvent y déposer d'étranger à sa nature. Il est encore «
des fonds permanens dont nous n'avons point parlé; ce «
sont ces étendues immenses de madrépores, de coraux, «
qui recouvrent souvent un fond de rochers, & ces bancs «
d'une énorme étendue de coquillages, que la prompte «
multiplication ou d'autres causes y a accumulés : ils y «
sont comme par peuplades. Une espèce paroît occuper «
une certaine étendue; l'espace suivant est occupé par «
une autre, comme on le remarque à l'égard des coquilles «
fossiles, dans une grande partie de l'Europe, & peut-être «
par-tout. Ce sont même ces remarques sur l'intérieur de «
la Terre, & des lieux où la mer découvre beaucoup, «
où l'on voit toujours une espèce dominer comme par «
cantons, qui nous ont mis à portée de conclure sur la «
prodigieuse quantité des individus, & sur l'épaisseur des «

» bancs du fond de la mer , dont nous ne pouvons guère
» connoître par la sonde que la superficie.
» Le fond accidentel ou particulier.... est composé
» d'une quantité prodigieuse de pointes d'oursins de toutes
» espèces , que les Marins nomment *pointes d'aleines* : de
» fragmens de coquilles , quelquefois pourries ; de crustacées , de madrépores , de plantes marines , de pyrites ,
» de granits arrondis par le frottement , de particules de
» nacre , de mica , peut-être même de talc , auxquels ils
» donnent des noms conformes à l'apparence ; quelques
» coquilles entières , mais en petite quantité , & comme
» semées dans des étendues médiocres ; de petits cailloux ,
» quelques cristaux , des sables colorés , un léger limon , &c.
» Tous ces corps , disséminés par les courans , l'agitation
» de la mer , &c. provenans en partie des fleuves , des
» éboulemens de falaises & autres causes accidentelles , ne
» recouvrent souvent qu'imparfaitement le fond général
» qui se représente à chaque instant , quand on sonde fréquemment dans les mêmes parages..... J'ai remarqué
» que depuis près d'un siècle , une grande partie des fonds
» généraux du golfe de Gascogne & de la Manche , n'ont
» presque pas changé , ce qui fonde encore mon opinion
» sur les deux fonds (a). »

(a) Journal de physique , par M. l'abbé Rozier. *Mois de décembre*
1775 , page 438 & suiv.

I I.

Sur les Courans de la Mer, page 456.

ON doit ajouter à l'énumération des courans de la mer, le fameux courant de *Mosckæ*, *Mosche* ou *Male*, sur les côtes de Norwège, dont un savant Suédois nous a donné la description dans les termes suivans :

« Ce courant, qui a pris son nom du rocher de Moschenficle, situé entre les deux îles de Tofode & de Woercœn, s'étend à quatre milles vers le sud & vers le nord. »

Il est extrêmement rapide, sur-tout entre le rocher de Mosche & la pointe de Lofœde; mais plus il s'approche des deux îles de Woercœn & de Roest, moins il a de rapidité. Il achève son cours du nord au sud en six heures, puis du sud au nord, en autant de temps. »

Ce courant est si rapide, qu'il fait un grand nombre de petits tournans, que les habitans du pays ou les Norvégiens appellent *Gargamer*. »

Son cours ne suit point celui des eaux de la mer dans leur flux & dans leur reflux : il y est plutôt tout contraire. Lorsque les eaux de l'Océan montent, elles vont du sud au nord, & alors, le courant va du nord au sud : lorsque la mer se retire, elle va du nord au sud, & pour lors le courant va du sud au nord. »

Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que tant en allant qu'en revenant, il ne décrit pas une ligne droite, ainsi que les autres courans qu'on trouve dans quelques

» détroits, où les eaux de la mer montent & descendent ;
» mais il va en ligne circulaire.

» Quand les eaux de la mer ont monté à moitié, celles
» du courant vont au sud-sud-est. Plus la mer s'élève, plus
» il se tourne vers le sud ; de-là il se tourne vers le sud-
» ouest, & du sud-ouest vers l'ouest.

» Lorsque les eaux de la mer ont entièrement monté,
» le courant va vers le nord-ouest, & ensuite vers le
» nord : Vers le milieu du reflux, il recommence son cours,
» après l'avoir suspendu pendant quelques momens...

» Le principal phénomène qu'on y observe, est son
» retour par l'ouest du sud-sud-est vers le nord, ainsi que
» du nord vers le sud-est. S'il ne revenoit pas par le même
» chemin, il seroit fort difficile & presque impossible de
» passer de la pointe de Lofœde aux deux grandes îles de
» Woetœn & de Rouest. Il y a cependant aujourd'hui
» deux paroisses qui seroient nécessairement sans habitans,
» si le courant ne prenoit pas le chemin que je viens de
» dire ; mais comme il le prend en effet, ceux qui veulent
» passer de la pointe de Lofœde à ces deux îles, attendent
» que la mer ait monté à moitié, parce qu'alors le courant
» se dirige vers l'ouest : lorsqu'ils veulent revenir de ces
» îles vers la pointe de Lofœde, ils attendent le mi-reflux,
» parce qu'alors le courant est dirigé vers le continent ;
» ce qui fait qu'on passe avec beaucoup de facilité.....

» Or il n'y a point de courant sans pente ; & ici, l'eau
» monte d'un côté & descend de l'autre....

» Pour se convaincre de cette vérité, il suffit de

considérer qu'il y a une petite langue de terre qui s'étend « à seize milles de Norwège dans la mer, depuis la pointe « de Lofœde, qui est le plus à l'ouest, jusqu'à celle de « Loddinge, qui est la plus orientale. Cette petite langue « de terre est environnée par la mer; & soit pendant le « flux, soit pendant le reflux, les eaux y sont toujours « arrêtées, parce qu'elles ne peuvent avoir d'issue que par « six petits détroits ou passages qui divisent cette langue de « terre en autant de parties. Quelques-uns de ces détroits « ne sont larges que d'un demi-quart de mille, & quel- « quefois moitié moins; ils ne peuvent donc contenir « qu'une petite quantité d'eau. Ainsi lorsque la mer monte, « les eaux qui vont vers le nord s'arrêtent en grande « partie au sud de cette langue de terre: elles sont donc « bien plus élevées vers le sud que vers le nord. Lorsque « la mer se retire & va vers le sud, il arrive pareillement « que les eaux s'arrêtent en grande partie au nord de cette « langue de terre, & sont par conséquent bien plus hautes « vers le nord que vers le sud. «

Les eaux arrêtées de cette manière, tantôt au nord, « tantôt au sud, ne peuvent trouver d'issue qu'entre la « pointe de Lofœde & de l'île de Woerœn, & qu'entre « cette île & celle de Roest. «

La pente qu'elles ont, lorsqu'elles descendent, cause « la rapidité du courant; & par la même raison cette rapi- « dité est plus grande vers la pointe de Lofœde que par-tout « ailleurs. Comme cette pointe est plus près de l'endroit « où les eaux s'arrêtent, la pente y est aussi plus forte; «

» & plus les eaux du courant s'étendent vers les îles de
 » Woerœen & de Roest, plus il perd de sa vitesse....

» Après cela, il est aisé de concevoir pourquoi ce
 » courant est toujours diamétralement opposé à celui des
 » eaux de la mer. Rien ne s'oppose à celles-ci, soit
 » qu'elles montent, soit qu'elles descendent; au lieu que
 » celles qui sont arrêtées au-dessus de la pointe de
 » Lofœde ne peuvent se mouvoir ni en ligne droite, ni
 » au-dessus de cette même pointe, tant que la mer n'est
 » point descendue plus bas, & n'a pas en se retirant, em-
 » mené les eaux que celles qui sont arrêtées au-dessus de
 » Lofœde, doivent remplacer.....

» Au commencement du flux & du reflux, les eaux
 » de la mer ne peuvent pas détourner celles du courant;
 » mais lorsqu'elles ont monté ou descendu à moitié, elles
 » ont assez de force pour changer sa direction. Comme
 » il ne peut alors se tourner vers l'est, parce que l'eau
 » est toujours stable près de la pointe de Lofœde, ainsi
 » que je l'ai déjà dit, il faut nécessairement qu'il aille vers
 » l'ouest où l'eau est plus basse (*b*). » Cette explication
 me paroît bonne & conforme aux vrais principes de la
 théorie des eaux courantes.

Nous devons encore ajouter ici la description du
 fameux courant de Carybde & Scilla près de la Sicile,
 sur lequel M. Bridone a fait nouvellement des obser-

(*b*) Description du courant de Mosckoe, &c. *Journal étranger*,
 février 1758, page 25.

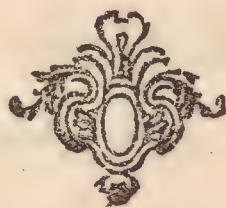
vations qui semblent prouver que sa rapidité & la violence de tous ses mouvemens est fort diminuée.

« Le fameux rocher de Scilla est sur la côte de la Calabre, le cap Pelore, sur celle de Sicile, & le célèbre « détroit du Phare court entre les deux. L'on entend à « quelques milles de distance de l'entrée du détroit, le « mugissement du courant; il augmente à mesure qu'on « s'approche, & en plusieurs endroits l'eau forme de grands « tournans, lors même que tout le reste de la mer est uni « comme une glace. Les vaisseaux sont attirés par ces « tournans d'eaux; cependant on court peu de danger « quand le temps est calme, mais si les vagues rencontrent « ces tournans violens, elles forment une mer terrible. Le « courant porte directement vers le rocher de Scilla; il est « à environ un mille de l'entrée du Phare; il faut convenir « que réellement ce fameux Scilla n'approche pas de la « description formidable qu'Homère en a faite; le passage « n'est pas aussi prodigieusement étroit ni aussi difficile qu'il « le représente; il est probable que depuis ce temps il s'est « fort élargi & que la violence du courant a diminué en « même proportion. Le rocher a près de 200 pieds d'élé- « vation; on y trouve plusieurs cavernes & une espèce de « fort bâti au sommet. Le fanal est à présent sur le cap « Pelore. L'entrée du détroit entre ce cap & la *Coda-di-* « *Volpe* en Calabre, paroît avoir à peine un mille de « largeur; son canal s'élargit & il a quatre milles auprès de « Messine qui est éloignée de douze milles de l'entrée du « détroit. Le célèbre gouffre ou tournant de Carybde, est «

» près de l'entrée du havre de Messine, il occasionne
 » souvent dans l'eau un mouvement si irrégulier, que les
 » vaisseaux ont beaucoup de peine à y entrer. Aristote
 » fait une longue & terrible description de ce passage dif-
 » ficile (c). Homère, Lucrèce, Virgile & plusieurs autres
 » Poètes l'ont décrit comme un objet qui inspiroit la plus
 » grande terreur; il n'est certainement pas si formidable
 » aujourd'hui, & il est très-probable que le mouvement
 » des eaux depuis ce temps, a émoussé les pointes escarpées
 » des rochers, & détruit les obstacles qui resserroient les
 » flots. Le détroit s'est élargi considérablement dans cet
 » endroit. Les vaisseaux sont néanmoins obligés de ranger
 » la côte de Calabre de très-près, afin d'éviter l'attraction
 » violente occasionnée par le tournoiement des eaux; &
 » lorsqu'ils sont arrivés à la partie la plus étroite & la plus
 » rapide du détroit, entre le cap Pelore & Scilla, ils sont
 » en grand danger d'être jetés directement contre ce
 » rocher. De-là vient le proverbe, *incidit in Scyllam cupiens*
 » *vitare Carybdin*. On a placé un autre fanal pour avertir
 » les marins qu'ils approchent de Carybde, comme le
 » fanal du cap Pelore les avertit qu'ils approchent de
 » Scilla (d) ».

(c) Aristote. *De admirandis*, cap. 125.

(d) Voyage en Sicile, par M. Bridone, tome I, page 46 & suiv.



ADDITIONS

*A l'Article qui a pour titre : Des Vents réglés,
page 458.*

I.

Sur le Vent réfléchi, page 470.

JE dois rapporter ici une observation qui me paroît avoir échappé à l'attention des Physiciens, quoique tout le monde soit en état de la vérifier ; c'est que le vent réfléchi est plus violent que le vent direct, & d'autant plus qu'on est plus près de l'obstacle qui le renvoie. J'en ai fait nombre de fois l'expérience, en approchant d'une tour qui a près de cent pieds de hauteur & qui se trouve située au nord, à l'extrémité de mon jardin, à Montbard ; lorsqu'il souffle un grand vent du midi, on se sent fortement poussé jusqu'à trente pas de la tour ; après quoi il y a un intervalle de cinq ou six pas où l'on cesse d'être poussé & où le vent qui est réfléchi par la tour, fait pour ainsi dire équilibre avec le vent direct ; après cela plus on approche de la tour & plus le vent qui en est réfléchi est violent, il vous repousse en arrière avec beaucoup plus de force que le vent direct ne vous pouffoit en avant. La cause de cet effet qui est général, & dont on peut faire l'épreuve contre tous les grands bâtimens, contre les collines coupées à plomb, &c. n'est pas difficile à trouver.

L'air dans le vent direct n'agit que par sa vitesse & sa masse ordinaire; dans le vent réfléchi, la vitesse est un peu diminuée, mais la masse est considérablement augmentée par la compression que l'air souffre contre l'obstacle qui le réfléchit; & comme la quantité de tout mouvement est composée de la vitesse multipliée par la masse, cette quantité est bien plus grande après la compression qu'auparavant. C'est une masse d'air ordinaire qui vous pousse dans le premier cas, & c'est une masse d'air une ou deux fois plus dense, qui vous repousse dans le second cas.

I I.

Sur l'état de l'air au-dessus des hautes montagnes.

IL est prouvé par des observations constantes & mille fois réitérées, que plus on s'élève au-dessus du niveau de la mer ou des plaines, plus la colonne du mercure des baromètres descend, & que par conséquent le poids de la colonne d'air diminue d'autant plus qu'on s'élève plus haut; & comme l'air est un fluide élastique & compressible, tous les Physiciens ont conclu de ces expériences du baromètre, que l'air est beaucoup plus comprimé & plus dense dans les plaines, qu'il ne l'est au-dessus des montagnes. Par exemple, si le baromètre étant à 27 pouces dans la plaine, tombe à 18 pouces au haut de la montagne, ce qui fait un tiers de différence dans le poids de la colonne d'air, on a dit que la compression de cet élément étant toujours proportionnelle

au poids incumbant, l'air du haut de la montagne est en conséquence d'un tiers moins dense que celui de la plaine, puisqu'il est comprimé par un poids moindre d'un tiers. Mais de fortes raisons me font douter de la vérité de cette conséquence qu'on a regardée comme légitime & même naturelle.

Faisons pour un moment abstraction de cette compressibilité de l'air que plusieurs causes peuvent augmenter, diminuer, détruire ou compenser; supposons que l'atmosphère soit également dense par-tout, si son épaisseur n'étoit que de trois lieues, il est sûr qu'en s'élevant à une lieue, c'est-à-dire de la plaine au haut de la montagne, le baromètre étant chargé d'un tiers de moins descendroit de 27 pouces à 18. Or l'air quoique compressible, me paroît être également dense à toutes les hauteurs, & voici les faits & les réflexions sur lesquels je fonde cette opinion.

1.^o Les vents sont aussi puissans, aussi violens au-dessus des plus hautes montagnes que dans les plaines les plus basses; tous les Observateurs sont d'accord sur ce fait. Or si l'air y étoit d'un tiers moins dense, leur action seroit d'un tiers plus foible, & tous les vents ne seroient que des zéphirs à une lieue de hauteur, ce qui est absolument contraire à l'expérience.

2.^o Les aigles & plusieurs autres oiseaux, non-seulement volent au sommet des plus hautes montagnes, mais même ils s'élèvent encore au-dessus à de grandes hauteurs. Or je demande s'ils pourroient exécuter leur

vol ni même se soutenir dans un fluide qui seroit une fois moins dense, & si le poids de leur corps, malgré tous leurs efforts, ne les ramèneroit pas en bas?

3.^o Tous les Observateurs qui ont grimpé au sommet des plus hautes montagnes, conviennent qu'on y respire aussi facilement que par-tout ailleurs, & que la seule incommodité qu'on y ressent, est celle du froid qui augmente à mesure qu'on s'élève plus haut. Or si l'air étoit d'un tiers moins dense au sommet des montagnes, la respiration de l'homme & des oiseaux qui s'élèvent encore plus haut, seroit non-seulement gênée, mais arrêtée, comme nous le voyons dans la machine pneumatique dès qu'on en a pompé le quart ou le tiers de la masse de l'air contenu dans le récipient.

4.^o Comme le froid condense l'air autant que la chaleur le raréfie, & qu'à mesure qu'on s'élève sur les hautes montagnes, le froid augmente d'une manière très-sensible; n'est-il pas nécessaire que les degrés de la condensation de l'air suivent le rapport du degré du froid? & cette condensation peut égaler & même surpasser celle de l'air des plaines où la chaleur qui émane de l'intérieur de la terre est bien plus grande qu'au sommet des montagnes, qui sont les pointes les plus avancées & les plus refroidies de la masse du globe. Cette condensation de l'air par le froid dans les hautes régions de l'atmosphère, doit donc compenser la diminution de densité produite par la diminution de la charge ou poids incumbant, & par conséquent l'air doit être aussi dense

sur les sommets froids des montagnes que dans les plaines. Je serois même porté à croire que l'air y est plus dense, puisqu'il semble que les vents y soient plus violens & que les oiseaux qui volent au-dessus de ces sommets de montagnes semblent se soutenir dans les airs d'autant plus aisément qu'ils s'élèvent plus haut.

De-là je pense qu'on peut conclure que l'air libre est à peu-près également dense à toutes les hauteurs, & que l'atmosphère aérien ne s'étend pas à beaucoup près aussi haut qu'on l'a déterminé, en ne considérant l'air que comme une masse élastique, comprimée par le poids incumbant; ainsi l'épaisseur totale de notre atmosphère pourroit bien n'être que de trois lieues au lieu de quinze ou vingt comme l'ont dit les Physiciens (e).

Nous concevons à l'entour de la terre une première couche de l'atmosphère, qui est remplie des vapeurs

(e) Alhazen, par la durée des crépuscules, a prétendu que la hauteur de l'atmosphère est de 44331 toises. Képler, par cette même durée, lui donne 41110 toises.

M. de la Hire, en parlant de la réfraction horizontale de 32 minutes, établit le terme moyen de la hauteur de l'atmosphère à 34585 toises.

M. Mariotte, par ses expériences sur la compressibilité de l'air, donne à l'atmosphère plus de 30 mille toises.

Cependant, en ne prenant pour l'atmosphère que la partie de l'air où s'opère la réfraction, ou du moins presque la totalité de la réfraction, M. Bouguer ne trouve que 5158 toises, c'est-à-dire, deux lieues & demie ou trois lieues; & je crois ce résultat plus certain & mieux fondé que tous les autres.

qu'exhale ce globe, tant par sa chaleur propre que par celle du soleil. Dans cette couche qui s'étend à la hauteur des nuages, la chaleur que répandent les exhalaisons du globe, produit & soutient une raréfaction qui fait équilibre à la pression de la masse d'air supérieur; de manière que la couche basse de l'atmosphère n'est point aussi dense qu'elle le devroit être à proportion de la pression qu'elle éprouve; mais à la hauteur où cette raréfaction cesse, l'air subit toute la condensation que lui donne le froid de cette région où la chaleur émanée du globe est fort atténuée, & cette condensation paroît même être plus grande que celle que peut imprimer sur les régions inférieures, soutenues par la raréfaction, le poids des couches supérieures; c'est du moins ce que semble prouver un autre phénomène qui est la condensation & la suspension des nuages dans la couche élevée où nous les voyons se tenir. Au-dessous de cette moyenne région dans laquelle le froid & la condensation commencent, les vapeurs s'élèvent sans être visibles; si ce n'est dans quelques circonstances où une partie de cette couche froide paroît se rabattre jusqu'à la surface de la Terre, & où la chaleur émanée de la Terre, éteinte pendant quelques momens par des pluies, se ranimant avec plus de force, les vapeurs s'épaississent à l'entour de nous en brumes & en brouillards; sans cela elles ne deviennent visibles que lorsqu'elles arrivent à cette région où le froid les condense en flocons, en nuages, & par-là même arrête leur ascension; leur gravité augmentée à

proportion qu'elles sont devenues plus denses, les établissant dans un équilibre qu'elles ne peuvent plus franchir. On voit que les nuages sont généralement plus élevés en été, & constamment encore plus élevés dans les climats chauds; c'est que dans cette saison & dans ces climats la couche de l'évaporation de la Terre a plus de hauteur; au contraire dans les plages glaciales des pôles où cette évaporation de la chaleur du globe est beaucoup moindre, la couche dense de l'air paroît toucher à la surface de la Terre & y retenir les nuages qui ne s'élèvent plus, & enveloppent ces parages d'une brume perpétuelle.

I I I.

Sur quelques vents qui varient régulièrement.

IL y a de certains climats & de certaines contrées particulières où les vents varient, mais constamment & régulièrement; les uns au bout de six mois, les autres après quelques semaines, & enfin d'autres du jour à la nuit ou du soir au matin. J'ai dit, *volume I.^{er}, page 477,* qu'à Saint-Domingue il y a deux vents différens, qui s'élèvent régulièrement presque chaque jour; que l'un est un vent de mer qui vient de l'orient, & que l'autre est un vent de terre qui vient de l'occident. M. Fresnaye m'a écrit que je n'avois pas été exactement informé. « Les deux vents réguliers, dit-il, qui soufflent à Saint-Domingue, sont « tous deux des vents de mer, & soufflent l'un de l'est « le matin, & l'autre de l'ouest le soir, qui n'est que le «

» même vent renvoyé; comme il est évident que c'est le
 » Soleil qui le cause, il y a un moment de bourasque que
 » tout le monde remarque entre une heure & deux l'après-
 » midi. Lorsque le Soleil a décliné, raréfiant l'air de l'ouest,
 » il chasse dans l'est les nuages que le vent du matin avait
 » confinés dans la partie opposée. Ce sont ces nuages ren-
 » voyés, qui depuis avril & mai jusque vers l'automne,
 » donnent dans la partie du Port-au-Prince les pluies
 » réglées qui viennent constamment de l'est. Il n'y a pas
 » d'habitant qui ne prédise la pluie du soir entre six & neuf
 » heures, lorsque suivant leur expression, *la brise a été*
 » *renvoyée*. Le vent d'ouest ne dure pas toute la nuit, il
 » tombe régulièrement vers le soir, & c'est lorsqu'il a cessé
 » que les nuages poussés à l'orient ont la liberté de
 » tomber, dès que leur poids excède un pareil volume
 » d'air : le vent que l'on sent la nuit est exactement un
 » vent de terre qui n'est ni de l'est ni de l'ouest, mais
 » dépend de la projection de la côte. Au Port-au-Prince,
 » ce vent du midi est d'un froid intolérable dans les mois
 » de janvier & de février, comme il traverse la ravine de
 la rivière froide, il y est modifié (*f*) ».

I V.

Sur les Lavanges.

DANS les hautes montagnes il y a des vents acci-
 dentels qui sont produits par des causes particulières, &

(*f*) Note communiquée à M. de Buffon par M. Fresnaye, Conseiller
 au Conseil de Saint-Domingue, en date du 10 mars 1777.

notamment par les lavanges. Dans les Alpes, aux environs des glaciers, on distingue plusieurs espèces de lavanges; les unes sont appelées *lavanges venteuses*, parce qu'elles produisent un grand vent; elles se forment lorsqu'une neige nouvellement tombée vient à être mise en mouvement, soit par l'agitation de l'air, soit en fondant par-dessous au moyen de la chaleur intérieure de la terre; alors la neige se pelotonne, s'accumule & tombe en coulant en grosses masses vers le vallon, ce qui cause une grande agitation dans l'air, parce qu'elle coule avec rapidité & en très-grand volume, & les vents que ces masses produisent sont si impétueux, qu'ils renversent tout ce qui s'oppose à leur passage, jusqu'à rompre de gros sapins. Ces lavanges couvrent d'une neige très-fine tout le terrain auquel elles peuvent atteindre, & cette poudre de neige voltige dans l'air au caprice des vents, c'est-à-dire sans direction fixe, ce qui rend ces neiges dangereuses pour les gens qui se trouvent alors en campagne, parce qu'on ne fait pas trop de quel côté tourner pour les éviter, car en peu de momens on se trouve enveloppé & même entièrement enfoui dans la neige.

Une autre espèce de lavanges encore plus dangereuse que la première, sont celles que les gens du pays appellent *schlaglauwen*, c'est-à-dire *lavanges frappantes*; elles ne surviennent pas aussi rapidement que les premières, & néanmoins elles renversent tout ce qui se trouve sur leur passage, parce qu'elles entraînent avec elles une grande quantité de terres, de pierres, de cailloux, & même des

arbres tout entiers, en sorte qu'en passant & en arrivant dans le vallon, elles tracent un chemin de destruction en écrasant tout ce qui s'oppose à leur passage. Comme elles marchent moins rapidement que les lavanges qui ne sont que de neige, on les évite plus aisément; elles s'annoncent de loin, car elles ébranlent pour ainsi dire les montagnes & les vallons par leur poids & leur mouvement qui causent un bruit égal à celui du tonnerre.

Au reste, il ne faut qu'une très-petite cause pour produire ces terribles effets; il suffit de quelques flocons de neige tombés d'un arbre ou d'un rocher, ou même du son des cloches, du bruit d'une arme à feu, pour que quelques portions de neige se détachent du sommet, se pelotonnent & grossissent en descendant jusqu'à devenir une masse aussi grosse qu'une petite montagne.

Les habitans des contrées sujettes aux lavanges, ont imaginé des précautions pour se garantir de leurs effets; ils placent leurs bâtimens contre quelques petites éminences qui puissent rompre la force de la lavange; ils plantent aussi des bois derrière leurs habitations; on peut voir au mont Saint-Godard une forêt de forme triangulaire, dont l'angle aigu est tourné vers le mont, & qui semble plantée exprès pour détourner les lavanges & les éloigner du village d'Urseren & des bâtimens situés au pied de la montagne; & il est défendu sous de grosses peines de toucher à cette forêt, qui est pour ainsi dire, la sauvegarde du village. On voit de même dans plusieurs autres endroits, des murs de précaution dont

l'angle aigu est opposé à la montagne, afin de rompre & détourner les lavanges; il y a une muraille de cette espèce à Davis, au pays des Grisons au-dessus de l'église du milieu, comme aussi vers les bains de Leuk ou Louache en Valais. On voit dans ce même pays des Grisons & dans quelques autres endroits, dans les gorges de montagne, des voûtes de distance en distance, placées à côté du chemin & taillées dans le roc, qui servent aux passagers de refuge contre les lavanges (g).

(g) Histoire Naturelle Helvétique, par Scheuchzer, tome I, page 155 & suiv.



A D D I T I O N S

*A l'Article qui a pour titre : Des Vents irréguliers ;
des Trombes , &c. page 478.*

I.

*Sur la violence des vents du midi dans quelques contrées
septentrionales.*

LES Voyageurs Russes ont observé , qu'à l'entrée du territoire de Milim , il y a sur le bord de la Lena , à gauche , une grande plaine entièrement couverte d'arbres renversés , & que tous ces arbres sont couchés du sud au nord en ligne droite , sur une étendue de plusieurs lieues ; en sorte que tout ce district autrefois couvert d'une épaisse forêt , est aujourd'hui jonché d'arbres dans cette même direction du sud au nord : cet effet des vents méridionaux dans le Nord a aussi été remarqué ailleurs.

Dans le Groënland , principalement en automne , il règne des vents si impétueux , que les maisons s'en ébranlent & se fendent ; les tentes & les bateaux en sont emportés dans les airs. Les Groënlandois assurent même que quand ils veulent sortir pour mettre leurs canots à l'abri , ils sont obligés de ramper sur le ventre , de peur d'être le jouet des vents. En été , on voit s'élever de semblables tourbillons , qui bouleversent les flots de la mer , & font pirouetter les bateaux. Les plus fières tempêtes viennent du sud , tournent au nord & s'y

calment : c'est alors que la glace des baies est enlevée de son lit , & se disperse sur la mer en monceaux (a).

I I.

Sur les Trombes.

M. de la Nux , que j'ai déjà eu occasion de citer plusieurs fois dans mon Ouvrage , & qui a demeuré plus de quarante ans dans l'île de Bourbon , s'est trouvé à portée de voir un grand nombre de trombes , sur lesquelles il a bien voulu me communiquer ses observations , que je crois devoir donner ici par extrait.

Les trombes que cet Observateur a vu , se sont formées , 1.^o dans des jours calmes & des intervalles de passage du vent de la partie du nord à celle du sud , quoiqu'il en ait vu une qui s'est formée avant ce passage du vent à l'autre , & dans le courant même d'un vent de nord , c'est-à-dire , assez long-temps avant que ce vent n'eût cessé ; le nuage duquel cette trombe dépendoit , & auquel elle tenoit , étoit encore violemment poussé ; le Soleil se monroit en même temps derrière lui , eu égard à la direction du vent : c'étoit le 6 janvier , vers les onze heures du matin.

2.^o Ces trombes se sont formées pendant le jour , dans des nuées détachées , fort épaisses en apparence , bien plus étendues que profondes , & bien terminées par-dessous parallèlement à l'horizon : le dessous de ces nuées paroissant toujours fort noir.

(a) Histoire generale des Voyages , tome XVIII, page 22.

3.^o Toutes ces trombes se sont montrées d'abord sous la forme de cones renversés, dont les bases étoient plus ou moins larges.

4.^o De ces différentes trombes qui s'annonçoient par ces cônes renversés, & qui quelquefois tenoient au même nuage, quelques-unes n'ont pas eu leur entier effet; les unes se sont dissipées à une petite distance du nuage, les autres sont descendues vers la surface de la mer, & en apparence fort près, sous la forme d'un long cône aplati, très-étroit & pointu par le bas. Dans le centre de ce cône, & sur toute sa longueur, régnoit un canal blanchâtre, transparent, & d'un tiers environ du diamètre du cône, dont les deux côtés étoient fort noirs, sur-tout dans le commencement de leur apparence.

Elles ont été observées d'un point de l'île de Bourbon élevé de 150 toises au-dessus du niveau de la mer, & elles étoient pour la plupart à trois, quatre ou cinq lieues de distance de l'endroit de l'observation, qui étoit la maison même de l'Observateur.

Voici la description détaillée de ces trombes.

Quand le bout de la *manche*, qui pour lors est fort pointu, est descendu environ au quart de la distance du nuage à la mer, on commence à voir sur l'eau, qui d'ordinaire est calme & d'un blanc transparent, une petite noirceur circulaire, effet du frémissement (ou tournoïement) de l'eau: à mesure que la pointe de cette manche descend, l'eau bouillonne, & d'autant plus que cette pointe approche de plus près la surface de la mer,

& l'eau de la mer s'élève successivement en tourbillon, à plus ou moins de hauteur, & d'environ 20 pieds dans les plus grosses trombes. Le bout de la manche est toujours au-dessus du tourbillon, dont la grosseur est proportionnée à celle de la trombe qui le fait mouvoir. Il ne paroît pas que le bout de la manche atteigne jusqu'à la surface de la mer, autrement qu'en se joignant au tourbillon qui s'élève.

On voit quelquefois sortir du même nuage de gros & de petits cônes de trombes; il y en a qui ne paroissent que comme des filets, d'autres un peu plus forts : du même nuage, on voit sortir assez souvent dix ou douze petites trombes toutes complètes, dont la plupart se dissipent très-près de leur sortie, & remontent visiblement à leur nuage : dans ce dernier cas, la manche s'élargit tout-à-coup jusqu'à l'extrémité inférieure, & ne paroît plus qu'un cylindre suspendu au nuage, déchiré par en bas, & de peu de longueur.

Les trombes à large base, c'est-à-dire, les grosses trombes, s'élargissent insensiblement dans toute leur longueur, & par le bas, qui paroît s'éloigner de la mer & se rapprocher de la nue. Le tourbillon qu'elles excitent sur l'eau diminue peu-à-peu, & bientôt la manche de cette trombe s'élargit dans sa partie inférieure & prend une forme presque cylindrique : c'est dans cet état que des deux côtés élargis du canal, on voit comme de l'eau entrer en tournoyant vivement & abondamment dans le nuage; & c'est enfin par le raccourcissement successif

de cette espèce de cylindre, que finit l'apparence de la trombe.

Les plus grosses trombes se dissipent le moins vite ; quelques-unes des plus grosses durent plus d'une demi-heure.

On voit assez ordinairement tomber de fortes ondées, qui sortent du même endroit du nuage d'où sont sorties, & auxquelles tiennent encore quelquefois les trombes : ces ondées cachent souvent aux yeux celles qui ne sont pas encore dissipées. J'en ai vu, dit M. de la Nux, deux le 26 octobre 1755, très-distinctement, au milieu d'une ondée qui devint si forte, qu'elle m'en déroba la vue.

Le vent ou l'agitation de l'air inférieur sous la nuée, ne rompt, ni les grosses ni les petites trombes, seulement cette impulsion les détourne de la perpendiculaire ; les plus petites forment des courbes très-remarquables, & quelquefois des sinuosités ; en sorte que leur extrémité qui aboutissoit à l'eau de la mer, étoit fort éloignée de l'aplomb de l'autre extrémité qui étoit dans le nuage.

On ne voit plus de nouvelles trombes se former lorsqu'il est tombé de la pluie des nuages d'où elles partent.

« Le 14 juin de l'année 1756, sur les quatre heures
» après-midi, j'étois, dit M. de la Nux, au bord de la
» mer, élevé de vingt à vingt-cinq pieds au-dessus de son
» niveau. Je vis sortir d'un même nuage douze à quatorze
» trombes complètes, dont trois seulement considérables, &

& sur-tout la dernière. Le canal du milieu de la manche « étoit si transparent, qu'à travers je voyois les nuages que « derrière elle, à mon égard, le Soleil éclairoit. Le nuage, « magasin de tant de trombes, s'étendoit à peu-près du « sud-est au nord-ouest, & cette grosse trombe, dont il « s'agit uniquement ici, me restoit vers le sud-sud-ouest : « le Soleil étoit déjà fort bas, puisque nous étions dans « les jours les plus courts. Je ne vis point d'ondées tomber « du nuage : son élévation pouvoit être de cinq ou six « cents toises au plus. »

Plus le ciel est chargé de nuages, & plus il est aisé d'observer les trombes & toutes les apparences qui les accompagnent.

M. de la Nux pense, peut-être avec raison, que ces trombes ne sont que des portions visqueuses du nuage, qui sont entraînées par différens tourbillons, c'est-à-dire, par des tournoiemens de l'air supérieur engouffré dans les masses des nuées dont le nuage total est composé.

Ce qui paroît prouver que ces trombes sont composées de parties visqueuses, c'est leur ténacité, & pour ainsi dire leur cohérence; car elles font des inflexions & des courbures, même en sens contraire, sans se rompre: Si cette matière des trombes n'étoit pas visqueuse, pourroit-on concevoir comment elles se courbent & obéissent aux vents, sans se rompre? Si toutes les parties n'étoient pas fortement adhérentes entre elles, le vent les dissiperoit, ou tout au moins les feroit changer

de forme ; mais comme cette forme est constante dans les trombes grandes & petites , c'est un indice presque certain de la ténacité visqueuse de la matière qui les compose.

Ainsi le fond de la matière des trombes est une substance visqueuse contenue dans les nuages , & chaque trombe est formée par un tourbillon d'air qui s'engouffre entre les nuages , & boursoufflant le nuage inférieur , le perce & descend avec son enveloppe de matière visqueuse. Et comme les trombes qui sont complètes descendent depuis le nuage jusque sur la surface de la mer , l'eau frémira , bouillonnera , tourbillonnera à l'endroit vers lequel le bout de la trombe sera dirigé , par l'effet de l'air qui sort de l'extrémité de la trombe comme du tuyau d'un soufflet : les effets de ce soufflet sur la mer augmenteront à mesure qu'il s'en approchera , & que l'orifice de cette espèce de tuyau , s'il vient à s'élargir , laissera sortir plus d'air.

On a cru mal-à-propos , que les trombes enlevoient l'eau de la mer & qu'elles en renfermoient une grande quantité : ce qui a fortifié ce préjugé , ce sont les pluies , ou plutôt les aversees qui tombent souvent aux environs des trombes. Le canal du milieu de toutes les trombes est toujours transparent , de quelque côté qu'on les regarde : si l'eau de la mer paroît monter , ce n'est pas dans ce canal , mais seulement dans ses côtés ; presque toutes les trombes souffrent des inflexions , & ces inflexions se font souvent en sens contraire , en forme d'S , dont la tête est au nuage & la queue à la mer. Les

espèces de trombes dont nous venons de parler, ne peuvent donc contenir de l'eau, ni pour la verser à la mer, ni pour la monter au nuage; ainsi ces trombes ne font à craindre que par l'impétuosité de l'air qui sort de leur orifice inférieur; car il paroîtra certain à tous ceux qui auront occasion d'observer ces trombes, qu'elles ne sont composées que d'un air engouffré dans un nuage visqueux, & déterminé par son tournoiement vers la surface de la mer.

M. de la Nux a vu des trombes autour de l'île de Bourbon, dans les mois de janvier, mai, juin, octobre, c'est-à-dire, en toutes saisons; il en a vu dans des temps calmes & pendant de grands vents; mais néanmoins on peut dire que ces phénomènes ne se montrent que rarement, & ne se montrent guère que sur la mer, parce que la viscosité des nuages ne peut provenir que des parties bitumineuses & grasses, que la chaleur du Soleil & les vents enlèvent à la surface des eaux de la mer, & qui se trouvent rassemblées dans des nuages assez voisins de sa surface; c'est par cette raison, qu'on ne voit pas de pareilles trombes sur la terre, où il n'y a pas, comme sur la surface de la mer, une abondante quantité de parties bitumineuses & huileuses, que l'action de la chaleur pourroit en détacher. On en voit cependant quelquefois sur la terre, & même à de grandes distances de la mer, ce qui peut arriver lorsque les nuages visqueux sont poussés rapidement par un vent violent de

la mer vers les terres. M. de Grignon a vu au mois de juin 1768, en Lorraine près de Vauvillier, dans les côteaux qui font une suite de l'empiétement des Vosges, une trombe très-bien formée; elle avoit environ 50 toises de hauteur; sa forme étoit celle d'une colonne, & elle communiquoit à un gros nuage fort épais, & poussé par un ou plusieurs vents violens, qui faisoient tourner rapidement la trombe, & produisoient des éclairs & des coups de tonnerre. Cette trombe ne dura que sept ou huit minutes, & vint se briser sur la base du coteau, qui est élevé de cinq ou six cents pieds (a).

Plusieurs Voyageurs ont parlé des trombes de mer, mais personne ne les a si bien observées que M. de la Nux. Par exemple, ces Voyageurs disent qu'il s'élève au-dessus de la mer une fumée noire, lorsqu'il se forme quelques trombes; nous pouvons assurer que cette apparence est trompeuse, & ne dépend que de la situation de l'Observateur: s'il est placé dans un lieu assez élevé pour que le tourbillon qu'une trombe excite sur l'eau ne surpasse pas à ses yeux l'horizon sensible, il ne verra que de l'eau s'élever & retomber en pluie, sans aucun mélange de fumée; & on le reconnoîtra avec la dernière évidence, si le Soleil éclaire le lieu du phénomène.

Les trombes dont nous venons de parler, n'ont rien

(a) Note communiquée par M. de Grignon à M. de Buffon, le 6 août 1777.

de commun avec les bouillonnemens & les fumées que les feux sous-marins excitent quelquefois , & dont nous avons fait mention ailleurs ; ces trombes ne renferment ni n'excitent aucune fumée , elles sont assez rares par-tout : seulement les lieux de la mer où l'on en voit le plus souvent , sont les plages des climats chauds , & en même temps celles où les calmes sont ordinaires & où les vents sont les plus inconstans ; elles sont peut-être aussi plus fréquentes près les îles & vers les côtes que dans la pleine mer.



A D D I T I O N S

A l'Article qui a pour titre : Des Tremblemens de Terre & des Volcans, volume 1.^{er}, page 502.

I.

Sur les Tremblemens de Terre.

IL y a deux causes qui produisent les tremblemens de Terre, la première est l'affaïssement subit des cavités de la Terre, & la seconde encore plus fréquente & plus violente que la première, est l'action des feux souterrains.

Lorsqu'une caverne s'affaïsse dans le milieu des continens, elle produit par sa chute une commotion qui s'étend à une plus ou moins grande distance, selon la quantité du mouvement donné par la chute de cette masse à la Terre, & à moins que le volume n'en soit fort grand & ne tombe de très-haut, sa chute ne produira pas une secousse assez violente pour qu'elle se fasse ressentir à de grandes distances; l'effet en est borné aux environs de la caverne affaïssée, & si le mouvement se propage plus loin, ce n'est que par de petits tremoussemens & de légères trépidations.

Comme la plupart des montagnes primitives reposent sur des cavernes, parce que dans le moment de la consolidation, ces éminences ne se sont formées que par

des boursofflures, il s'est fait, & il se fait encore de nos jours, des affaissemens dans ces montagnes toutes les fois que les voûtes des cavernes minées par les eaux ou ébranlées par quelque tremblement, viennent à s'écrouler; une portion de la montagne s'affaisse en bloc, tantôt perpendiculairement, mais plus souvent en s'inclinant beaucoup & quelquefois même en culbutant; on en a des exemples frappans dans plusieurs parties des Pyrénées où les couches de la terre, jadis horizontales, sont souvent inclinées de plus de 45 degrés, ce qui démontre que la masse entière de chaque portion de montagne dont les bancs sont parallèles entr'eux, a penché tout en bloc, & s'est assise dans le moment de l'affaissement sur une base inclinée de 45 degrés; c'est la cause la plus générale de l'inclinaison des couches dans les montagnes: c'est par la même raison que l'on trouve souvent entre deux éminences voisines, des couches qui descendent de la première & remontent à la seconde après avoir traversé le vallon; ces couches sont horizontales & gissent à la même hauteur dans les deux collines opposées, entre lesquelles la caverne s'étant écroulée, la terre s'est affaissée, & le vallon s'est formé sans autre dérangement dans les couches de la terre que le plus ou moins d'inclinaison, suivant la profondeur du vallon & la pente des deux côteaux correspondans.

C'est-là le seul effet sensible de l'affaissement des cavernes dans les montagnes & dans les autres parties des continens terrestres; mais toutes les fois que cet effet

arrive dans le sein de la mer, où les affaissemens doivent être plus fréquens que sur la Terre, puisque l'eau mine continuellement les voûtes dans tous les endroits où elles soutiennent le fond de la mer, alors ces affaissemens, non-seulement dérangent & font pencher les couches de la terre, mais ils produisent encore un autre effet sensible en faisant baisser le niveau des mers; sa hauteur s'est déjà déprimée de deux mille toises par ces affaissemens successifs depuis la première occupation des eaux; & comme toutes les cavernes sous-marines ne sont pas encore à beaucoup près entièrement écroulées, il est plus que probable que l'espace des mers s'approfondissant de plus en plus, se rétrécira par la surface, & que par conséquent l'étendue de tous les continens terrestres continuera toujours d'augmenter par la retraite & l'abaissement des eaux.

Une seconde cause plus puissante que la première, concourt avec elle pour produire le même effet; c'est la rupture & l'affaissement des cavernes par l'effort des feux sous-marins. Il est certain qu'il ne se fait aucun mouvement, aucun affaissement dans le fond de la mer, que sa surface ne baisse, & si nous considérons en général les effets des feux souterrains, nous reconnoîtrons que dès qu'il y a du feu, la commotion de la Terre ne se borne point à de simples trépidations; mais que l'effort du feu soulève, entr'ouvre la mer & la terre par des secousses violentes & réitérées, qui non-seulement renversent & détruisent les terres voisines, mais encore

encore ébranlent celles qui sont éloignées, & ravagent ou bouleversent tout ce qui se trouve sur la route de leur direction.

Ces tremblemens de terre, causés par les feux souterrains, précèdent ordinairement les éruptions des volcans & cessent avec elles, & quelquefois même au moment où ce feu renfermé s'ouvre un passage dans les flancs de la terre & porte sa flamme dans les airs. Souvent aussi ces tremblemens épouvantables continuent tant que les éruptions durent; ces deux effets sont intimement liés ensemble, & jamais il ne se fait une grande éruption dans un volcan, sans qu'elle ait été précédée, ou du moins accompagnée d'un tremblement de terre; au lieu que très-souvent on ressent des secousses même assez violentes sans éruption de feu : ces mouvemens où le feu n'a point de part, proviennent non-seulement de la première cause que nous avons indiquée, c'est-à-dire de l'écroulement des cavernes, mais aussi de l'action des vents & des orages souterrains. On a nombre d'exemples de terres soulevées ou affaissées par la force de ces vents intérieurs. M. le Chevalier Hamilton, homme aussi respectable par son caractère, qu'admirable par l'étendue de ses connoissances & de ses recherches en ce genre, m'a dit avoir vu entre Trente & Vérone, près du village de *Roveredo*, plusieurs monticules composés de grosses masses de pierres calcaires, qui ont été évidemment soulevées par diverses explosions causées par des vents souterrains; il n'y a pas le moindre indice

de l'action du feu sur ces rochers ni sur leurs fragmens ; tout le pays des deux côtés du grand chemin dans une longueur de près d'une lieue , a été bouleversé de place en place par ces prodigieux efforts des vents souterrains ; les habitans disent que cela est arrivé tout-à-coup par l'effet d'un tremblement de terre.

Mais la force du vent , quelque violent qu'on puisse le supposer , ne me paroît pas une cause suffisante pour produire d'aussi grands effets , & quoiqu'il n'y ait aucune apparence de feu dans ces monticules soulevés par la commotion de la terre , je suis persuadé que ces soulèvemens se sont faits par des explosions électriques de la foudre souterraine , & que les vents intérieurs n'y ont contribué qu'en produisant ces orages électriques dans les cavités de la terre. Nous réduirons donc à trois causes tous les mouvemens convulsifs de la terre , la première & la plus simple , est l'affaïssement subit des cavernes ; la seconde les orages & les coups de foudre souterraine ; & la troisième l'action & les efforts des feux allumés dans l'intérieur du globe : il me paroît qu'il est aisé de rapporter à l'une de ces trois causes tous les phénomènes qui accompagnent ou suivent les tremblemens de terre.

Si les mouvemens de la terre produisent quelquefois des éminences , ils forment encore plus souvent des gouffres. Le 15 octobre 1773 , il s'est ouvert un gouffre sur le territoire du bourg *Induno* , dans les États de Modène , dont la cavité a plus de quatre cents brasses

de largeur sur deux cents de profondeur (a). En 1726, dans la partie septentrionale de l'Islande, une montagne d'une hauteur considérable s'enfonça en une nuit par un tremblement de terre & un lac très-profond prit sa place; dans la même nuit à une lieue & demie de distance, un ancien lac dont on ignoroit la profondeur, fut entièrement desséché, & son fond s'éleva de manière à former un monticule assez haut que l'on voit encore aujourd'hui (b). Dans les mers voisines de la nouvelle Bretagne, les tremblemens de terre, dit M. de Bougainville, ont de terribles conséquences, pour la navigation. Les 7 juin, 12 & 27 juillet 1768, il y en a eu trois à Boéro & le 22 de ce même mois un à la nouvelle Bretagne; quelquefois ces tremblemens anéantissent des îles & des bancs de sable connus, quelquefois aussi ils en créent où il n'y en avoit pas (c).

Il y a des tremblemens de terre qui s'étendent très-loin & toujours plus en longueur qu'en largeur, l'un des plus considérables est celui qui se fit ressentir au Canada en 1663, il s'étendit sur plus de deux cents lieues de longueur & cent lieues de largeur; c'est-à-dire sur plus de 20 mille lieues superficielles. Les effets du dernier tremblement de terre du Portugal, se sont fait de nos jours ressentir encore plus loin; M. le Chevalier

(a) Journal historique & politique, 10 décembre 1773, art. *Milan*.

(b) Mélanges intéressans, tome I, page 153.

(c) Voyage autour du Monde, tome II, page 278.

de Saint-Sauveur, commandant pour le Roi, à Merucis, a dit à M. de Genfanne, qu'en se promenant à la rive gauche de la *Jouante*, en Languedoc, le ciel devint tout-à-coup fort noir, & qu'un moment après il aperçut au bas du cône qui est à la rive droite de cette rivière, un globe de feu qui éclata d'une manière terrible ; il sortit de l'intérieur de la terre un tas de rochers considérable, & toute cette chaîne de montagnes se fendit depuis Merucis jusqu'à Florac, sur près de six lieues de longueur ; cette fente a dans certains endroits plus de deux pieds de largeur, & elle est en partie comblée (*d*). Il y a d'autres tremblemens de terre qui semblent se faire sans secousses & sans grande émotion. Kolbe rapporte que le 24 septembre 1707, depuis huit heures du matin jusqu'à dix heures, la mer monta sur la contrée du cap de Bonne-espérance & en descendit sept fois de suite & avec une telle vitesse que d'un moment à l'autre la plage étoit alternativement couverte & découverte par les eaux (*e*).

Je puis ajouter au sujet des effets des tremblemens de terre & de l'éboulement des montagnes par l'affaïssement des cavernes, quelques faits assez récents & qui sont bien constatés. En Norwège un promontoire appelé *Hammers - fields*, tomba tout-à-coup en entier (*f*). Une

(*d*) Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genfanne, tome I, page 231.

(*e*) Description du cap de Bonne-espérance, tome II, page 237.

(*f*) Histoire Naturelle de Norwège, par Pontoppidam. *Journal étranger*, mois d'août 1755.

montagne fort élevée & presque adjacente à celle de Chimborazo, l'une des plus hautes des Cordelières dans la province de Quito, s'écroula tout-à-coup. Le fait avec ses circonstances est rapporté dans les Mémoires de M.^{rs} de la Condamine & Bouguer. Il arrive souvent de pareils éboulemens & de grands affaissemens dans les îles des Indes méridionales. A *Gamma-canore*, où les Hollandois ont un établissement, une haute montagne s'écroula tout-à-coup en 1673, par un temps calme & fort beau; ce qui fut suivi d'un tremblement de terre qui renversa les villages d'alentour où plusieurs milliers de personnes périrent (g). Le 11 août 1772, dans l'île de Java, province de *Cheribou*, l'une des plus riches possessions des Hollandois, une montagne d'environ trois lieues de circonférence, s'abîma tout-à-coup, s'enfonçant & se relevant alternativement comme les flots de la mer agitée; en même temps elle laissoit échapper une quantité prodigieuse de globes de feu qu'on apercevoit de très-loin & qui jetoient une lumière aussi vive que celle du jour; toutes les plantations & trente-neuf négrieres ont été englouties avec deux mille cent quarante habitans sans compter les étrangers (h). Nous pourrions recueillir plusieurs autres exemples de l'affaissement des terres & de l'écroulement des montagnes par la rupture des cavernes, par les secousses des tremblemens de terre &

(g) Histoire générale des Voyages, tome XVII, page 54.

(h) Voyez la Gazette de France, 21 mai 1773, article de la Haie.

par l'action des volcans , mais nous en avons dit assez pour qu'on ne puisse contester les inductions & les conséquences générales que nous avons tirées de ces faits particuliers.

I I.

Des Volcans.

LES Anciens nous ont laissé quelques notices des volcans qui leur étoient connus , & particulièrement de l'Etna & du Vésuve ; plusieurs Observateurs savans & curieux ont de nos jours examiné de plus près la forme & les effets de ces volcans , mais la première chose qui frappe en comparant ces descriptions , c'est qu'on doit renoncer à transmettre à la postérité la topographie exacte & constante de ces montagnes ardentes ; leur forme s'altère & change pour ainsi dire chaque jour ; leur surface s'élève ou s'abaisse en différens endroits ; chaque éruption produit de nouveaux gouffres ou des éminences nouvelles ; s'attacher à décrire tous ces changemens , c'est vouloir suivre & représenter les ruines d'un bâtiment incendié ; le Vésuve de Pline & l'Etna d'Empédocle présentotent une face & des aspects différens de ceux qui nous sont aujourd'hui si bien représentés par M.^{rs} Hamilton & Brydone ; & dans quelques siècles , ces descriptions récentes ne ressembleront plus à leur objet. Après la surface des mers , rien sur le globe n'est plus mobile & plus inconstant que la surface des volcans , mais de cette inconstance même & de cette variation de mouvemens

& de formes, on peut tirer quelques conséquences générales en réunissant les observations particulières.

Exemples des changemens arrivés dans les Volcans.

LA base de l'Etna peut avoir soixante lieues de circonférence, & sa hauteur perpendiculaire est d'environ deux mille toises au-dessus du niveau de la mer Méditerranée. On peut donc regarder cette énorme montagne comme un cône obtus, dont la superficie n'a guère moins de trois cents lieues quarrées : cette superficie conique est partagée en quatre zones, placées concentriquement les unes au-dessus des autres. La première & la plus large s'étend à plus de six lieues, toujours en montant doucement, depuis le point le plus éloigné de la base de la montagne ; & cette zone de six lieues de largeur est peuplée & cultivée presque par-tout. La ville de Catane & plusieurs villages se trouvent dans cette première enceinte, dont la superficie est de plus de deux cents vingt lieues quarrées : tout le fond de ce vaste terrain n'est que de la lave ancienne & moderne, qui a coulé des différens endroits de la montagne où se font faites les explosions des feux souterrains ; & la surface de cette lave mêlée avec les cendres rejetées par ces différentes bouches à feu, s'est convertie en une bonne terre actuellement semée de grains & plantée de vignobles, à l'exception de quelques endroits où la lave encore trop récente, ne fait que commencer à changer de nature & présente quelques espaces dénués de terre. Vers le haut

de cette zone , on voit déjà plusieurs *cratères* ou coupes plus ou moins larges & profondes , d'où sont sorties les matières qui ont formé les terrains au-deffous.

La seconde zone commence au - dessus de six lieues (depuis le point le plus éloigné dans la circonférence de la montagne) : cette seconde zone a environ deux lieues de largeur en montant ; la pente en est plus rapide par-tout que celle de la première zone , & cette rapidité augmente à mesure qu'on s'élève & qu'on s'approche du sommet : cette seconde zone de deux lieues de largeur , peut avoir en superficie quarante ou quarante-cinq lieues quarrées ; de magnifiques forêts couvrent toute cette étendue , & semblent former un beau collier de verdure à la tête blanche & chenue de ce respectable mont. Le fond du terrain de ces belles forêts n'est néanmoins que de la lave & des cendres converties par le temps en terres excellentes ; & ce qui est encore plus remarquable , c'est l'inégalité de la surface de cette zone ; elle ne présente par-tout que des collines , ou plutôt des montagnes , toutes produites par les différentes éruptions du sommet de l'Etna & des autres bouches à feu qui sont au-deffous de ce sommet , & dont plusieurs ont autrefois agi dans cette zone , actuellement couverte de forêts.

Avant d'arriver au sommet , & après avoir passé les belles forêts qui recouvrent la croupe de cette montagne , on traverse une troisième zone , où il ne croît que de petits végétaux : cette région est couverte de neige en hiver , qui fond pendant l'été ; mais ensuite ,
on

on trouve la ligne de neige permanente, qui marque le commencement de la quatrième zone, & s'étend jusqu'au sommet de l'Etna: ces neiges & ces glaces occupent environ deux lieues en hauteur, depuis la région des petits végétaux jusqu'au sommet, lequel est également couvert de neige & de glace: il est exactement d'une figure conique, & l'on voit dans son intérieur le grand cratère du volcan, duquel il sort continuellement des tourbillons de fumée. L'intérieur de ce cratère est en forme de cône renversé, s'élevant également de tous côtés: il n'est composé que de cendres & d'autres matières brûlées, sorties de la bouche du volcan qui est au centre du cratère. L'extérieur de ce sommet est fort escarpé; la neige y est couverte de cendres, & il y fait un très-grand froid. Sur le côté septentrional de cette région de neige, il y a plusieurs petits lacs qui ne dégèlent jamais: En général, le terrain de cette dernière zone est assez égal & d'une même pente, excepté dans quelques endroits; & ce n'est qu'au-dessous de cette région de neige qu'il se trouve un grand nombre d'inégalités, d'éminences & de profondeurs, produites par les éruptions, & que l'on voit les collines & les montagnes plus ou moins nouvellement formées, & composées de matières rejetées par ces différentes bouches à feu.

Le cratère du sommet de l'Etna en 1770, avoit, selon M. Brydone, plus d'une lieue de circonférence, & les Auteurs anciens & modernes, lui ont donné des dimensions très-différentes: néanmoins tous ces Auteurs

ont raison , parce que toutes les dimensions de cette bouche à feu ont changé ; & tout ce que l'on doit inférer de la comparaison des différentes descriptions qu'on en a faites , c'est que le cratère avec ses bords s'est éboulé quatre fois depuis six ou sept cents ans. Les matériaux dont il est formé retombent dans les entrailles de la montagne , d'où ils sont ensuite rejetés par de nouvelles éruptions qui forment un autre cratère , lequel s'augmente & s'élève par degrés , jusqu'à ce qu'il retombe de nouveau dans le même gouffre du volcan.

Ce haut sommet de la montagne n'est pas le seul endroit où le feu souterrain ait fait éruption ; on voit dans tout le terrain qui forme les flancs & la croupe de l'Etna , & jusqu'à de très-grandes distances du sommet , plusieurs autres cratères qui ont donné passage au feu , & qui sont environnés de morceaux de rochers qui en sont sortis dans différentes éruptions. On peut même compter plusieurs collines , toutes formées par l'éruption de ces petits volcans qui environnent le grand ; chacune de ces collines offre à son sommet une coupe ou cratère , au milieu duquel on voit la bouche ou plutôt le gouffre profond de chacun de ces volcans particuliers. Chaque éruption de l'Etna a produit une nouvelle montagne , & peut-être , dit M. Brydone , que leur nombre serviroit mieux que toute autre méthode à déterminer celui des éruptions de ce fameux volcan.

La ville de Catane qui est au bas de la montagne , a souvent été ruinée par le torrent des laves qui sont

sorties du pied de ces nouvelles montagnes, lorsqu'elles se sont formées. En montant de Catane à Nicolosi, on parcourt douze milles de chemin dans un terrain formé d'anciennes laves, & dans lequel on voit des bouches de volcans éteints, qui sont à présent des terres couvertes de blé, de vignobles & de vergers. Les laves qui forment cette région, proviennent de l'éruption de ces petites montagnes qui sont répandues par-tout sur les flancs de l'Etna; elles sont toutes sans exception d'une figure régulière, soit hémisphérique, soit conique; chaque éruption crée ordinairement une de ces montagnes: ainsi l'action des feux souterrains ne s'élève pas toujours jusqu'au sommet de l'Etna; souvent ils ont éclaté sur la croupe, & pour ainsi dire jusqu'au pied de cette montagne ardente. Ordinairement chacune de ces éruptions du flanc de l'Etna produit une montagne nouvelle, composée des rochers, des pierres & des cendres lancées par la force du feu; & le volume de ces montagnes nouvelles est plus ou moins énorme, à proportion du temps qu'a duré l'éruption: si elle se fait en peu de jours, elle ne produit qu'une colline d'environ une lieue de circonférence à la base, sur trois ou quatre cents pieds de hauteur perpendiculaire; mais si l'éruption a duré quelques mois, comme celle de 1669, elle produit alors une montagne considérable de deux ou trois lieues de circonférence sur neuf cents ou mille pieds d'élévation; & toutes ces collines enfantées par l'Etna, qui a douze mille pieds de hauteur, ne paroissent être que

de petites éminences faites pour accompagner la majesté de la mère montagne.

Dans le Vésuve, qui n'est qu'un très-petit volcan en comparaison de l'Etna, les éruptions des flancs de la montagne sont rares, & les laves sortent ordinairement du cratère qui est au sommet; au lieu que dans l'Etna, les éruptions se font faites bien plus souvent par les flancs de la montagne que par son sommet, & les laves sont sorties de chacune de ces montagnes formées par des éruptions sur les côtés de l'Etna. M. Brydone dit, d'après M. Recupero, que les masses de pierres lancées par l'Etna s'élèvent si haut, qu'elles emploient 21 secondes de temps à descendre & retomber à terre; tandis que celles du Vésuve tombent en 9 secondes, ce qui donne 1215 pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Vésuve, & 6615 pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui sont lancées par l'Etna; d'où l'on pourroit conclure, si les observations sont justes, que la force de l'Etna est à celle du Vésuve, comme 441 sont à 81, c'est-à-dire, cinq à six fois plus grande. Et ce qui prouve d'une manière démonstrative que le Vésuve n'est qu'un très-foible volcan en comparaison de l'Etna, c'est que celui-ci paroît avoir enfanté d'autres volcans plus grands que le Vésuve :
« Assez près de la *caverne des Chèvres*, dit M. Brydone,
» on voit deux des plus belles montagnes qu'ait enfanté
» l'Etna; chacun des cratères de ces deux montagnes est
» beaucoup plus large que celui du Vésuve; ils sont à

présent remplis par des forêts de chênes, & revêtus « jusqu'à une grande profondeur, d'un sol très-fertile ; le « fond du sol est composé de laves dans cette région « comme dans toutes les autres, depuis le pied de la « montagne jusqu'au sommet. La montagne conique, qui « forme le sommet de l'Etna & contient son cratère a plus « de trois lieues de circonférence, elle est extrêmement « rapide, & couverte de neige & de glace en tout temps. « Ce grand cratère a plus d'une lieue de circonférence « en-dedans, & il forme une excavation qui ressemble à un « vaste amphithéâtre ; il en sort des nuages de fumée qui « ne s'élèvent point en l'air, mais roulent vers le bas de « la montagne : le cratère est si chaud, qu'il est très-« dangereux d'y descendre. La grande bouche du volcan « est près du centre du cratère ; quelques-uns des rochers « lancés par le volcan hors de son cratère sont d'une « grandeur incroyable ; le plus gros qu'ait vomé le Vésuve « est de forme ronde & a environ 12 pieds de diamètre ; « ceux de l'Etna sont bien plus considérables, & propor- « tionnés à la différence qui se trouve entre les deux « volcans. »

Comme toute la partie qui environne le sommet de l'Etna présente un terrain égal, sans collines ni vallées jusqu'à plus de deux lieues de distance en descendant, & qu'on y voit encore aujourd'hui les ruines de la tour du Philosophe Empédocle, qui vivoit quatre cents ans avant l'ère chrétienne ; il y a toute apparence que depuis ce temps le grand cratère du sommet de l'Etna n'a fait que

peu ou point d'éruptions ; la force du feu a donc diminué , puisqu'il n'agit plus avec violence au sommet , & que toutes les éruptions modernes se sont faites dans les régions plus basses de la montagne : cependant depuis quelques siècles , les dimensions de ce grand cratère du sommet de l'Etna ont souvent changé. On le voit par les mesures qu'en ont données les Auteurs Siciliens en différens temps ; quelquefois il s'est écroulé , ensuite il s'est reformé en s'élevant peu-à-peu jusqu'à ce qu'il s'écroulât de nouveau ; le premier de ces écroulemens bien constaté , est arrivé en 1157, un second en 1329, un troisième en 1444, & le dernier en 1669. Mais je ne crois pas qu'on doive en conclure avec M. Brydone, que dans peu le cratère s'écroulera de nouveau ; l'opinion que cet effet doit arriver tous les cent ans , ne me paroît pas assez fondée & je serois au contraire très-porté à présumer que le feu n'agissant plus avec la même violence au sommet de ce volcan , ses forces ont diminué & continueront à s'affoiblir à mesure que la mer s'éloignera davantage , il l'a déjà fait reculer de plusieurs milles par ses propres forces , il en a construit les digues & les côtes par ses torrens de laves ; & d'ailleurs on fait par la diminution de la rapidité du Caribde & du Scylla & par plusieurs autres indices , que la mer de Sicile a considérablement baissé depuis deux mille cinq cents ans , ainsi l'on ne peut guère douter qu'elle ne continue à s'abaisser , & que par conséquent l'action des volcans voisins ne se ralentisse , en sorte que le cratère de l'Etna

pourra rester très-long-temps dans son état actuel, & que s'il vient à retomber dans ce gouffre, ce fera peut-être pour la dernière fois. Je crois encore pouvoir présumer que quoique l'Etna doive être regardé comme une des montagnes primitives du globe, à cause de sa hauteur & de son immense volume, & que très-anciennement il ait commencé d'agir dans le temps de la retraite générale des eaux; son action a néanmoins cessé après cette retraite, & qu'elle ne s'est renouvelée que dans des temps assez modernes, c'est-à-dire lorsque la mer Méditerranée s'étant élevée par la rupture du Bosphore & de Gibraltar, a inondé les terres entre la Sicile & l'Italie & s'est approchée de la base de l'Etna. Peut-être la première des éruptions nouvelles de ce fameux volcan est-elle encore postérieure à cette époque de la Nature. « Il me paroît évident, dit M. Brydone, que l'Etna ne brûloit pas au siècle d'Homère ni même long-temps auparavant, autrement il seroit impossible que ce Poëte eût tant parlé de la Sicile sans faire mention d'un objet si remarquable ». Cette réflexion de M. Brydone, est très-juste, ainsi ce n'est qu'après le siècle d'Homère qu'on doit dater les nouvelles éruptions de l'Etna; mais on peut voir par les tableaux poétiques de Pindare, de Virgile & par les descriptions des autres Auteurs anciens & modernes, combien en 18 ou 19 cents ans la face entière de cette montagne & des contrées adjacentes, a subi de changemens & d'altérations par les tremblemens de terre, par les éruptions, par les torrens de laves, & enfin par

la formation de la plupart des collines & des gouffres produits par tous ces mouvemens. Au reste, j'ai tiré les faits que je viens de rapporter de l'excellent ouvrage de M. Brydone, & j'estime assez l'Auteur pour croire qu'il ne trouvera pas mauvais que je ne sois pas de son avis sur la puissance de l'aspiration des volcans & sur quelques autres conséquences qu'il a cru devoir tirer des faits; personne avant M. Brydone ne les avoit si bien observés & si clairement présentés, & tous les Savans doivent se réunir pour donner à son ouvrage les éloges qu'il mérite.

Les torrens de verre en fusion, auxquels on a donné le nom de *laves*; ne sont pas, comme on pourroit le croire, le premier produit de l'éruption d'un volcan; ces éruptions s'annoncent ordinairement par un tremblement de terre plus ou moins violent, premier effet de l'effort du feu qui cherche à sortir & à s'échapper au dehors; bientôt il s'échappe en effet & s'ouvre une route dont il élargit l'issue en projetant au dehors les rochers & toutes les terres qui s'opposoient à son passage; ces matériaux lancés à une grande distance, retombent les uns sur les autres & forment une éminence plus ou moins considérable à proportion de la durée & de la violence de l'éruption; comme toutes les terres rejetées sont pénétrées de feu & la plupart converties en cendres ardentes, l'éminence qui en est composée est une montagne de feu solide dans laquelle s'achève la vitrification d'une grande partie de la matière par le fondant des cendres ;

cendres; dès-lors cette matière fondue fait effort pour s'écouler, & la lave éclate & jaillit ordinairement au pied de la nouvelle montagne qui vient de la produire; mais dans les petits volcans qui n'ont pas assez de force pour lancer au loin les matières qu'ils rejettent, la lave sort du haut de la montagne: on voit cet effet dans les éruptions du Vésuve, la lave semble s'élever jusque dans le cratère, le volcan vomit auparavant des pierres & des cendres, qui retombant à plomb sur l'ancien cratère, ne font que l'augmenter; & c'est à travers cette matière additionnelle nouvellement tombée, que la lave s'ouvre une issue, ces deux effets quoique différens en apparence, sont néanmoins les mêmes; car dans un petit volcan, qui, comme le Vésuve, n'a pas assez de puissance pour enfanter de nouvelles montagnes en projetant au loin les matières qu'il rejette, toutes retombent sur le sommet, elles en augmentent la hauteur, & c'est au pied de cette nouvelle couronne de matière, que la lave s'ouvre un passage pour s'écouler. Ce dernier effort est ordinairement suivi du calme du volcan, les secousses de la terre au dedans, les projections au dehors cessent dès que la lave coule; mais les torrens de ce verre en fusion produisent des effets encore plus étendus, plus désastreux que ceux du mouvement de la montagne dans son éruption, ces fleuves de feu ravagent, détruisent & même dénaturent la surface de la terre, il est comme impossible de leur opposer une digue; les malheureux habitans de Catane en ont fait la triste expérience: comme leur ville

avoit souvent été détruite en total ou en partie par les torrens de lave, ils ont construit de très-fortes murailles de 55 pieds de hauteur; environnés de ces remparts ils se croyoient en sûreté, les murailles résistèrent en effet au feu & au poids du torrent, mais cette résistance ne servit qu'à le gonfler, il s'éleva jusqu'au-dessus de ces remparts, retomba sur la ville & détruisit tout ce qui se trouva sur son passage.

Ces torrens de lave ont souvent une demi-lieue & quelquefois jusqu'à deux lieues de largeur : « la dernière
» lave que nous avons traversée, dit M. Brydone, avant
» d'arriver à Catane, est d'une si vaste étendue que je
» croyois qu'elle ne finiroit jamais, elle n'a certainement
» pas moins de six ou sept milles de large & elle paroît
» être en plusieurs endroits d'une profondeur énorme;
» elle a chassé en arrière les eaux de la mer à plus d'un
» mille & a formé un large promontoire élevé & noir,
» devant lequel il y a beaucoup d'eau; cette lave est stérile
» & n'est couverte que de très-peu de terreau : cependant
» elle est ancienne, car au rapport de Diodore de Sicile,
» cette même lave a été vomie par l'Etna au temps de la
» seconde guerre punique, lorsque Syracuse étoit assiégée
» par les Romains, les habitans de *Taurominum* envoyèrent
» un détachement secourir les assiégés. Les soldats furent
» arrêtés dans leur marche par ce torrent de lave qui
» avoit déjà gagné la mer avant leur arrivée au pied de la
» montagne, il leur coupa entièrement le passage
» Ce fait confirmé par d'autres auteurs & même par des

inscriptions & des monumens , s'est passé il y a deux « mille ans , & cependant cette lave n'est encore couverte « que de quelques végétaux parsemés , & elle est absolument « incapable de produire du blé & des vins ; il y a seule- « ment quelques gros arbres dans les crevasses qui sont « remplies d'un bon terreau. La surface des laves devient « avec le temps un sol très-fertile. «

En allant à Piémont , continue M. Brydone , nous « passâmes sur un large pont construit entièrement de lave ; « près de-là , la rivière se prolonge à travers une autre « lave qui est très-remarquable & probablement une des « plus anciennes qui soit sortie de l'Etna ; le courant « qui est extrêmement rapide , l'a rongée en plusieurs « endroits jusqu'à la profondeur de 50 ou 60 pieds ; & « selon M. Recupero , son cours occupe une longueur « d'environ 40 milles ; elle est sortie d'une éminence « très-considérable sur le côté septentrional de l'Etna , & « comme elle a trouvé quelques vallées qui sont à l'est , « elle a pris son cours de ce côté , elle interrompt la rivière « d'*Alcantara* à diverses reprises , & enfin elle arrive à la « mer près de l'embouchure de cette rivière. La ville de « Jaci & toutes celles de cette côte , sont fondées sur des « rochers immenses de laves , entassés les uns sur les autres « & qui sont en quelques endroits d'une hauteur sur- « prenante , car il paroît que ces torrens enflammés se « durcissent en rochers dès qu'ils sont arrivés à la mer . . . « De Jaci à Catane on ne marche que sur la lave , elle « a formé toute cette côte ; & en beaucoup d'endroits , «

» les torrens de lave ont repoussé la mer à plusieurs milles
» en arrière de ses anciennes limites.... A Catane, près
» d'une voûte qui est à présent à 30 pieds de profondeur,
» on voit un endroit escarpé où l'on distingue plusieurs
» couches de lave, avec une de terre très-épaisse sur la
» surface de chacune : S'il faut deux mille ans pour former
» sur la lave une légère couche de terre, il a dû s'écouler
» un temps plus considérable entre chacune des éruptions
» qui ont donné naissance à ces couches. On a percé à
» travers sept laves séparées placées les unes sur les autres,
» & dont la plupart sont couvertes d'un lit épais de bon
» terreau; ainsi la plus basse de ces couches paroît s'être
» formée il y a quatorze mille ans.... En 1669, la lave
» forma un promontoire à Catane, dans un endroit où il
» y avoit plus de 50 pieds de profondeur d'eau, & ce
» promontoire est élevé de 50 autres pieds au-dessus du
» niveau actuel de la mer. Ce torrent de lave sortit au-
» dessus de *Montpelieri*, vint frapper contre cette montagne,
» se partagea ensuite en deux branches & ravagea tout le
» pays qui est entre *Montpelieri* & *Catane*, dont elle escalada
» les murailles avant de se verser dans la mer : elle forma
» plusieurs collines où il y avoit autrefois des vallées, &
» combla un lac étendu & profond, dont on n'aperçoit
» pas aujourd'hui le moindre vestige.... La côte de Catane
» à Syracuse est par-tout éloignée de 30 milles au moins
» du sommet de l'Etna, & néanmoins cette côte, dans
» une longueur de près de 10 lieues, est formée des laves
» de ce volcan; la mer a été repoussée fort loin, en laissant

des rochers élevés & des promontoires de laves, qui «
 défient la fureur des flots & leur présentent des limites «
 qu'ils ne peuvent franchir : il y avoit dans le siècle de «
 Virgile un beau port au pied de l'Etna ; il n'en reste «
 aucun vestige aujourd'hui ; c'est probablement celui qu'on «
 a appelé mal-à-propos le *port d'Ulysse* : on montre au- «
 jourd'hui le lieu de ce port à 3 ou 4 milles dans l'intérieur «
 du pays : ainsi la lave a gagné toute cette étendue sur «
 la mer, & a formé tous ces nouveaux terrains. «
 L'étendue de cette contrée couverte de laves & d'autres «
 matières brûlées, est, selon M. Recupero, de 183 milles «
 en circonférence, & ce cercle augmente encore à chaque «
 grande éruption. »

Voilà donc une terre d'environ 300 lieues superfi-
 cielles, toute couverte ou formée par les projections des
 volcans, dans laquelle, indépendamment du pic de l'Etna,
 l'on trouve d'autres montagnes en grand nombre, qui
 toutes ont leurs cratères propres, & nous démontrent
 autant de volcans particuliers : il ne faut donc pas regarder
 l'Etna comme un seul volcan ; mais comme un assem-
 blage, une gerbe de volcans, dont la plupart sont éteints
 ou brûlent d'un feu tranquille, & quelques autres en
 petit nombre agissent encore avec violence. Le haut
 sommet de l'Etna ne jette maintenant que des fumées,
 & depuis très-long-temps il n'a fait aucune projection
 au loin ; puisqu'il est par-tout environné d'un terrain sans
 inégalités à plus de 2 lieues de distance, & qu'au-dessous
 de cette haute région couverte de neige, on voit une

large zone de grandes forêts, dont le sol est une bonne terre de plusieurs pieds d'épaisseur: cette zone inférieure est à la vérité semée d'inégalités, & présente des éminences, des vallons, des collines & même d'assez grosses montagnes; mais comme presque toutes ces inégalités sont couvertes d'une grande épaisseur de terre, & qu'il faut une longue succession de temps pour que les matières volcanisées se convertissent en terre végétale, il me paroît qu'on peut regarder le sommet de l'Etna & les autres bouches à feu qui l'environnoient, jusqu'à 4 ou 5 lieues au-dessous, comme des volcans presque éteints, ou du moins assoupis depuis nombre de siècles; car les éruptions dont on peut citer les dates depuis deux mille cinq cents ans, se sont faites dans la région plus basse, c'est-à-dire à 5, 6 & 7 lieues de distance du sommet. Il me paroît donc qu'il y a eu deux âges différens pour les volcans de la Sicile: le premier très-ancien, où le sommet de l'Etna a commencé d'agir, lorsque la mer universelle a laissé ce sommet à découvert & s'est abaissée à quelques centaines de toises au-dessous: c'est dès-lors que se sont faites les premières éruptions qui ont produit les laves du sommet & formé les collines qui se trouvent au-dessous dans la région des forêts; mais ensuite, les eaux ayant continué de baisser, ont totalement abandonné cette montagne, ainsi que toutes les terres de la Sicile & des continens adjacens; & après cette entière retraite des eaux, la Méditerranée n'étoit qu'un lac d'assez médiocre étendue, & ses eaux

étoient très - éloignées de la Sicile & de toutes les contrées dont elle baigne aujourd'hui les côtes. Pendant tout ce temps, qui a duré plusieurs milliers d'années, la Sicile a été tranquille; l'Etna & les autres anciens volcans qui environnent son sommet ont cessé d'agir; & ce n'est qu'après l'augmentation de la Méditerranée par les eaux de l'Océan & de la mer Noire, c'est-à-dire, après la rupture de Gibraltar & du Bosphore, que les eaux sont venues attaquer de nouveau les montagnes de l'Etna par leur base, & qu'elles ont produit les éruptions modernes & récentes, depuis le siècle de *Pindare* jusqu'à ce jour; car ce Poëte est le premier qui ait parlé des éruptions des volcans de la Sicile. Il en est de même du Vésuve; il a fait long-temps partie des volcans éteints de l'Italie, qui sont en très-grand nombre; & ce n'est qu'après l'augmentation de la mer Méditerranée, que les eaux s'en étant rapprochées, ses éruptions se sont renouvelées. La mémoire des premières, & même de toutes celles qui avoient précédé le siècle de Plin, étoit entièrement oblitérée; & l'on ne doit pas en être surpris, puisqu'il s'est passé peut-être plus de dix mille ans depuis la retraite entière des mers jusqu'à l'augmentation de la Méditerranée, & qu'il y a ce même intervalle de temps entre la première action du Vésuve & son renouvellement: Toutes ces considérations semblent prouver, que les feux souterrains ne peuvent agir avec violence que quand ils sont assez voisins des mers pour éprouver un choc contre un grand volume d'eau: quelques autres

phénomènes particuliers, paroissent encore démontrer cette vérité. On a vu quelquefois les volcans rejeter une grande quantité d'eau, & aussi des torrens de bitume. Le P. de la Torr , très-habile Physicien, rapporte que le 10 mars 1755, il sortit du pied de la montagne de l'Etna un large torrent d'eau qui inonda les campagnes d'alentour. Ce torrent rouloit une quantité de sable si considérable, qu'elle remplit une plaine très-étendue. Ces eaux étoient fort chaudes. Les pierres & les sables laissés dans la campagne, ne différoient en rien des pierres & du sable qu'on trouve dans la mer. Ce torrent d'eau fut immédiatement suivi d'un torrent de matière enflammée, qui sortit de la même ouverture (i).

Cette même éruption de 1755, s'anon a, dit M. d'Arthenay, par un si grand embrasement, qu'il éclaircit plus de 24 milles de pays du côté de Catane; les explosions furent bientôt si fréquentes que dès le 3 mars on apercevoit une nouvelle montagne au-dessus du sommet de l'ancienne, de la même manière que nous l'avons vu au Vésuve dans ces derniers temps. Enfin les Jurats de Mascali ont mandé le 12, que le 9 du même mois les explosions devinrent terribles; que la fumée augmenta à tel point que tout le ciel en fut obscurci; qu'à l'entrée de la nuit il commença à pleuvoir un déluge de petites pierres, pesant jusqu'à trois onces, dont tout le pays & les cantons circonvoisins furent inondés; qu'à

(i) Histoire du mont Vésuve, par le P. J. M. de la Torr . *Journal étranger*, mois de janvier 1756, page 203 & suiv.

cette pluie affreuse, qui dura plus de cinq quarts d'heure, en succéda une autre de cendres noires, qui continua toute la nuit; que le lendemain sur les huit heures du matin, le sommet de l'Etna vomit un fleuve d'eau comparable au Nil; que les anciennes laves les plus impraticables par leurs montuosités, leurs coupures & leurs pointes, furent en un clin-d'œil, converties par ce torrent en une vaste plaine de sable; que l'eau, qui heureusement n'avoit coulé que pendant un demi-quart d'heure, étoit très-chaude; que les pierres & les sables qu'elle avoit chariés avec elle, ne différoient en rien des pierres & du sable de la mer; qu'après l'inondation, il étoit sorti de la même bouche, un petit ruisseau de feu qui coula pendant vingt-quatre heures; que le 11, à un mille environ au-dessous de cette bouche, il se fit une crevasse par où déboucha une lave qui pouvoit avoir cent toises de largeur & deux milles d'étendue, & qu'elle continuoît son cours au travers de la campagne le jour même que M. d'Arthenay écrivoit cette relation (k).

Voici ce que dit M. Brydone, au sujet de cette éruption: « une partie des belles forêts qui composent la seconde région de l'Etna, fut détruite en 1755 par un « très-singulier phénomène. Pendant une éruption du « volcan, un immense torrent d'eau bouillante sortit, à ce « qu'on imagine, du grand cratère de la montagne en se « répandant en un instant sur sa base, en renversant & »

(k) Mémoires des Savans étrangers, imprimés comme suite des Mémoires de l'Académie des Sciences, tome IV, page 147 & suiv.

» détruisant tout ce qu'il rencontra dans sa course : les
» traces de ce torrent étoient encore visibles (en 1770);
» le terrain commençoit à recouvrer sa verdure & sa vé-
» gétation qui ont paru quelque temps avoir été anéanties;
» le sillon que ce torrent d'eau a laissé, semble avoir environ
» un mille & demi de largeur, & davantage en quelques
» endroits. Les gens éclairés du pays croient communément
» que le volcan a quelque communication avec la mer,
» & qu'il éleva cette eau par une force de succion; mais,
» dit M. Brydone, l'absurdité de cette opinion est trop
» évidente pour avoir besoin d'être réfutée, la force de
» succion seule, même en supposant un vide parfait, ne
» pourroit jamais élever l'eau à plus de 33 ou 34 pieds,
» ce qui est égal au poids d'une colonne d'air dans toute
la hauteur de l'atmosphère. » Je dois observer que
M. Brydone me paroît se tromper ici, puisqu'il confond
la force du poids de l'atmosphère avec la force de
suction produite par l'action du feu; celle de l'air, lors-
qu'on fait le vide, est en effet limitée à moins de 34
pieds, mais la force de suction ou d'aspiration du feu n'a
point de bornes; elle est dans tous les cas proportionnelle
à l'activité & à la quantité de la chaleur qui l'a produit,
comme on le voit dans les fourneaux où l'on adapte
des tuyaux aspiratoires. Ainsi l'opinion *des gens éclairés
du pays*, loin d'être absurde, me paroît bien fondée; il
est nécessaire que les cavités des volcans communiquent
avec la mer; sans cela ils ne pourroient vomir ces im-
mensés torrens d'eau ni même faire aucune éruption,

puisqu'aucune puissance, à l'exception de l'eau choquée contre le feu, ne peut produire d'aussi violens effets.

Le volcan Pacayita, nommé *volcan de l'eau* par les Espagnols, jette des torrens d'eau dans toutes ses éruptions; la dernière détruisit en 1773 la ville de Guatemala, & les torrens d'eau & de laves descendirent jusqu'à la mer du Sud.

On a observé sur le Vésuve, qu'il vient de la mer un vent qui pénètre dans la montagne; le bruit qui se fait entendre dans certaines cavités, comme s'il passoit quelque torrent par-dessous, cesse aussitôt que les vents de terre soufflent, & on s'aperçoit en même temps que les exhalaisons de la bouche du Vésuve deviennent beaucoup moins considérables; au lieu que lorsque le vent vient de la mer, ce bruit semblable à un torrent, recommence, ainsi que les exhalaisons de flammes & de fumée; les eaux de la mer s'insinuant aussi dans la montagne, tantôt en grande, tantôt en petite quantité, & il est arrivé plusieurs fois à ce volcan de rendre en même temps de la cendre & de l'eau (1).

Un Savant, qui a comparé l'état moderne du Vésuve avec son état actuel, rapporte que pendant l'intervalle qui précéda l'éruption de 1631, l'espèce d'entonnoir que forme l'intérieur du Vésuve, s'étoit revêtu d'arbres & de verdure; que la petite plaine qui le terminoit étoit abondante en excellens paturages; qu'en partant du bord

(1) Description historique & philosophique du Vésuve, par M. l'abbé Mécatti. *Journal étranger*, mois d'octobre 1754.

supérieur du gouffre, on avoit un mille à descendre pour arriver à cette plaine, & qu'elle avoit vers son milieu un autre gouffre dans lequel on descendoit également pendant un mille, par des chemins étroits & tortueux, qui conduisoient dans un espace plus vaste, entouré de cavernes, d'où il sortoit des *vents si impétueux & si froids, qu'il étoit impossible d'y résister*. Suivant le même Observateur, la sommité du Vésuve avoit alors cinq milles de circonférence: après cela, on ne doit point être étonné que quelques Physiciens aient avancé que ce qui semble former aujourd'hui deux montagnes, n'en étoit qu'une autrefois; que le volcan étoit au centre, mais que le côté méridional s'étant éboulé par l'effet de quelque éruption, il avoit formé ce vallon qui sépare le Vésuve du mont *Somma (m)*.

M. Steller observe que les volcans de l'Asie septentrionale sont presque toujours isolés; qu'ils ont à peu près la même croûte ou surface, & qu'on trouve toujours des lacs sur le sommet, & des eaux chaudes au pied des montagnes où les volcans se sont éteints; c'est, dit-il, une nouvelle preuve de la correspondance que la Nature a mise entre la mer, les montagnes, les volcans & les eaux chaudes: on trouve nombre de sources de ces eaux chaudes dans différens endroits du Kamtschatka *(n)*. L'île de Sjanw, à 40 lieues de Ternate, a un volcan

(m) Observations sur le Vésuve, par M. d'Arthenay. *Savans étrangers*, tome IV, page 147 & suiv.

(n) Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 238.

dont on voit souvent fortir de l'eau, des cendres, &c (o). Mais il est inutile d'accumuler ici des faits en plus grand nombre pour prouver la communication des volcans avec la mer; la violence de leurs éruptions feroit seule suffisante pour le faire présumer, & le fait général de la situation près de la mer de tous les volcans actuellement agissans, achève de le démontrer. Cependant comme quelques Physiciens ont nié la réalité & même la possibilité de cette communication des volcans à la mer, je ne dois pas laisser échapper un fait que nous devons à feu M. de la Condamine, homme aussi véridique qu'éclairé. Il dit « qu'étant monté au sommet du Vésuve le 4 juin 1755, & même sur les bords de l'entonnoir qui s'est « formé autour de la bouche du volcan depuis sa dernière « explosion, il aperçut dans le gouffre, à environ 40 toises « de profondeur, une grande cavité en voûte vers le nord « de la montagne; il fit jeter de grosses pierres dans cette « cavité, & il compta à sa montre 12 secondes avant « qu'on cessât de les entendre rouler: à la fin de leur chute, « on crut entendre un bruit semblable à celui que feroit « une pierre en tombant dans un borbier; & quand on « n'y jetoit rien, on entendoit un bruit semblable à celui « des flots agités (p). » Si la chute de ces pierres jetées dans le gouffre s'étoit faite perpendiculairement & sans obstacle, on pourroit conclure des 12 secondes de

(o) Histoire générale des Voyages, tome XVII, page 54.

(p) Voyage en Italie, par M. de la Condamine. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1757, page 371 & suiv.

temps une profondeur de 2160 pieds, ce qui donneroit au gouffre du Vésuve plus de profondeur que le niveau de la mer; car, selon le P. de la Torr , cette montagne n'avoit en 1753 que 1677 pieds d'élevation au-dessus de la surface de la mer; & cette élevation est encore diminuée depuis ce temps: il paroît donc hors de doute que les cavernes de ce volcan descendent au-dessous du niveau de la mer, & que par conséquent il peut avoir communication avec elle.

J'ai reçu d'un témoin oculaire & bon Observateur, une note bien faite & détaillée sur l'état du Vésuve, le 15 juillet de cette même année 1753: je vais la rapporter, comme pouvant servir à fixer les idées sur ce que l'on doit pr fumer & craindre des effets de ce volcan, dont la puissance me paroît être bien affoiblie.

« Rendu au pied du Vésuve, distant de Naples de
» deux lieues, on monte pendant une heure & demie sur
» des ânes, & l'on en emploie autant pour faire le reste
» du chemin à pied; c'en est la partie la plus escarpée &
» la plus fatigante: on se tient à la ceinture de deux
» hommes qui pr c dent, & l'on marche dans les cendres
» & dans les pierres anciennement élancées.

» Chemin faisant, on voit les laves des différentes
» éruptions: la plus ancienne qu'on trouve, dont l'âge
» est incertain, mais à qui la tradition donne deux cents
» ans, est de couleur de gris-de-fer & a toutes les
» apparences d'une pierre; elle s'emploie actuellement
» pour le pavé de Naples & pour certains ouvrages de

maçonnerie. On en trouve d'autres, qu'on dit être de «
soixante, de quarante & de vingt ans; la dernière est «
de l'année 1752.... Ces différentes laves, à l'exception «
de la plus ancienne, ont de loin l'apparence d'une terre «
brune, noirâtre, raboteuse, plus ou moins fraîchement «
labourée. Vue de près, c'est une matière absolument «
semblable à celle qui reste du fer épuré dans les fon- «
deries; elle est plus ou moins composée de terre & «
de minéral ferrugineux, & approche plus ou moins de «
la pierre. «

Arrivé à la cime qui, avant les éruptions, étoit solide, «
on trouve un premier bassin, dont la circonférence, «
dit-on, a 2 milles d'Italie, & dont la profondeur paroît «
avoir 40 pieds, entouré d'une croûte de terre de cette «
même hauteur, qui va en s'épaississant vers sa base, & «
dont le bord supérieur a 2 pieds de largeur. Le fond «
de ce premier bassin est couvert d'une matière jaune, «
verdâtre, sulfureuse, durcie & chaude, sans être ardente, «
qui par différentes crevasses laisse sortir de la fumée. «

Dans le milieu de ce premier bassin, on en voit un «
second, qui a environ moitié de la circonférence du «
premier, & pareillement la moitié de sa profondeur; «
son fond est couvert d'une matière brune, noirâtre, «
telle que les laves les plus fraîches qui se trouvent sur «
la route. «

Dans ce second bassin, s'élève un monticule creux «
dans son intérieur, ouvert dans sa cime, & pareillement «
ouvert depuis sa cime jusqu'à sa base, vers le côté de «

» la montagne où l'on monte. Cette ouverture latérale
» peut avoir à la cime 20 pieds, & à la base 4 pieds de
» largeur : la hauteur du monticule est environ de 40 pieds ;
» le diamètre de sa base peut en avoir autant, & celui de
» l'ouverture de sa cime la moitié.

» Cette base élevée au-dessus du second bassin
» d'environ 20 pieds, forme un troisième bassin actuel-
» lement rempli d'une matière liquide & ardente, dont
» le coup-d'œil est entièrement semblable au métal
» fondu qu'on voit dans les fourneaux d'une fonderie :
» cette matière bouillonne continuellement avec violence ;
» son mouvement a l'apparence d'un lac médiocrement
» agité, & le bruit qu'il produit est semblable à celui
» des vagues.

» De minute en minute, il se fait de cette matière des
» élans, comme ceux d'un gros jet-d'eau ou de plusieurs
» jets-d'eau réunis ensemble ; ces élans produisent une
» gerbe ardente qui s'élève à la hauteur de 30 à 40 pieds,
» & retombe en différens arcs, partie dans son propre
» bassin, partie dans le fond du second bassin couvert de
» la matière noire : c'est la lueur réfléchie de ces jets
» ardents, quelquefois peut-être l'extrémité supérieure de
» ces jets même, qu'on voit depuis Naples pendant la
» nuit. Le bruit que font ces élans dans leur élévation &
» dans leur chute, paroît composé de celui que fait un
» feu d'artifice en partant, & de celui que produisent les
» vagues de la mer, poussées par un vent violent contre
» un rocher.

» Ces

Ces bouillonnemens entre-mêlés de ces élans , pro-
 duisent un transvasement continuel de cette matière. Par
 l'ouverture de 4 pieds , qui se trouve à la base du mon-
 ticule , on voit couler sans discontinuer , un ruisseau
 ardent , de la largeur de l'ouverture , qui dans un canal
 incliné & avec un mouvement moyen , descend dans le
 second bassin , couvert de matière noire , s'y divise en
 plusieurs ruisselets encore ardents , s'y arrête & s'y éteint.

Ce ruisseau ardent est actuellement une nouvelle lave ,
 qui ne coule que depuis huit jours ; & si elle continue
 & augmente , elle produira avec le temps un nouveau
 dégorgeement dans la plaine , semblable à celui qui se fit
 il y a deux ans : le tout est accompagné d'une épaisse
 fumée qui n'a point l'odeur du soufre , mais celle pré-
 cisément que répand un fourneau où l'on cuit des tuiles.

On peut sans aucun danger , faire le tour de la cime
 sur le bord de la croûte , parce que le monticule creusé ,
 d'où partent les jets ardents , est assez distant des bords
 pour ne laisser rien à craindre : on peut pareillement , sans
 danger , descendre dans le premier bassin ; on pourroit
 même se tenir sur les bords du second , si la réverbé-
 ration de la matière ardente ne l'empêchoit.

Voilà l'état actuel du Vésuve , ce 15 juillet 1753 :
 il change sans cesse de forme & d'aspect ; il ne jette
 actuellement point de pierres , & l'on n'en voit sortir
 aucune flamme (q). »

(q) Note communiquée à M. de Buffon , & envoyée de Naples ,
 au mois de septembre 1753.

Cette observation semble prouver évidemment que le siège de l'embrasement de ce volcan, & peut-être de tous les autres volcans, n'est pas à une grande profondeur dans l'intérieur de la montagne, & qu'il n'est pas nécessaire de supposer leur foyer au niveau de la mer ou plus bas, & de faire partir de-là l'explosion dans le temps des éruptions: il suffit d'admettre des cavernes & des fentes perpendiculaires au-dessous, ou plutôt à côté du foyer, lesquelles servent de tuyaux d'aspiration & de ventilateurs au fourneau du volcan.

M. de la Condamine, qui a eu plus qu'aucun autre Physicien, les occasions d'observer un grand nombre de volcans dans les Cordelières, a aussi examiné le mont Vésuve & toutes les terres adjacentes.

« Au mois de juin 1755, le sommet du Vésuve formoit,
» dit-il, un entonnoir ouvert dans un amas de cendres,
» de pierres calcaires & de soufre, qui brûloit encore de
» distance en distance, qui teignoit le sol de sa couleur,
» & qui s'exhaloit par divers crevasses, dans lesquelles la
» chaleur étoit assez grande pour enflammer en peu de temps
» un bâton enfoncé à quelques pieds dans ces fentes.

» Les éruptions de ce volcan sont fréquentes depuis
» plusieurs années; & chaque fois qu'il lance des flammes
» & vomit des matières liquides, la forme extérieure de
» la montagne & sa hauteur reçoivent des changemens
» considérables... Dans une petite plaine à mi-côte, entre
» la montagne de cendres & de pierres sorties du volcan;
» est une enceinte demi-circulaire de rochers escarpés de

200 pieds de haut, qui bordent cette petite plaine du côté «
du nord. On peut voir d'après les soupiraux récemment «
ouverts dans les flancs de la montagne, les endroits par «
où se sont échappés dans le temps de sa dernière éruption »
les torrens de lave dont tout ce vallon est rempli. «

Ce spectacle présente l'apparence de flots métalliques «
refroidis & congelés; on peut s'en former une idée im- «
parfaite, en imaginant une mer d'une matière épaisse & «
tenace, dont les vagues commenceroient à se calmer. «
Cette mer avoit ses îles : ce sont des masses isolées, «
semblables à des rochers creux & spongieux, ouverts «
en arcades & en grottes bizarrement percées, sous «
lesquelles la matière ardente & liquide s'étoit fait des «
dépôts ou des réservoirs qui ressembloient à des four- «
neaux. Ces grottes, leurs voûtes & leurs piliers «
étoient chargés de scories suspendues en forme de «
grappes irrégulières de toutes les couleurs & de toutes «
les nuances «

Toutes les montagnes ou côteaux des environs de «
Naples, seront visiblement reconnus à l'examen, pour «
des amas de matières vomies par des volcans qui n'existent «
plus, & dont les éruptions antérieures aux histoires, ont «
vraisemblablement formé les ports de Naples & de «
Pouzzol. Ces mêmes matières se reconnoissent sur toute «
la route de Naples à Rome, & aux portes de Rome «
même «

Tout l'intérieur de la montagne de Frascati «
La chaîne de collines qui s'étend de cet endroit à «

» Grotta-ferrata, à Castelgandolfo, jusqu'au lac d'Albao, la
 » montagne de Tivoli en grande partie, celle de Caprarola,
 » de Viterbe, &c. sont composées de divers lits de pierres
 » calcinées, de cendres pures, de scories, de matières
 » semblables au mâchefer, à la terre cuite, à la lave propre-
 » ment dite, enfin toutes pareilles à celles dont est composé
 » le sol de Portici, & à celles qui sont sorties des flancs
 » du Vésuve sous tant de formes différentes.... Il faut
 » donc nécessairement que toute cette partie de l'Italie ait
 » été bouleversée par des volcans.....

» Le lac d'Albano dont les bords sont semés de
 » matières calcinées, n'est que la bouche d'un ancien
 » volcan, &c.... La chaîne des volcans de l'Italie, s'étend
 » jusqu'en Sicile, & offre encore un assez grand nombre
 » de foyers visibles sous différentes formes; en Toscane,
 » les exhalaisons de *Firenzuola*, les eaux thermales de *Pise*;
 » dans l'État ecclésiastique, celles de *Viterbe*, de *Norcia*,
 » de *Nocera*, &c. Dans le Royaume de Naples, celles
 » d'*Ischia*, la *Solfatara*, le Vésuve; en Sicile & dans les
 » îles voisines l'Etna, les volcans de *Lipari*, *Stromboli*, &c.
 » d'autres volcans de la même chaîne, éteints ou épuisés
 » de temps immémorial, n'ont laissé que des résidus,
 » qui bien qu'ils ne frappent pas toujours au premier
 » aspect, n'en sont pas moins reconnoissables aux yeux
 » attentifs (r) ».....

(r) Voyage en Italie, par M. de la Condamine. *Académie des Sciences*, année 1757, page 371 jusqu'à 379.

« Il est vraisemblable , dit M. l'Abbé Mecati , que dans « les siècles passés , le royaume de Naples avoit , outre le « Vésuve , plusieurs autres volcans »

Le mont Vésuve , dit le P. de la Torrè , semble « une partie détachée de cette chaîne de montagnes , qui « sous le nom d'*Apennins* , divise toute l'Italie dans sa « longueur Ce volcan est composé de trois monts « différens , l'un est le Vésuve proprement dit ; les deux « autres sont les monts *Somma* & d'*Ottajano*. Ces deux « derniers placés plus occidentalement , forment une espèce « de demi-cercle autour du Vésuve , avec lequel ils ont des « racines communes. »

Cette montagne étoit autrefois entourée de cam- « pagnes fertiles , & couverte elle-même d'arbres & de « verdure , excepté sa cime qui étoit plate & stérile , & où « l'on voyoit plusieurs cavernes entr'ouvertes. Elle étoit « environnée de quantité de rochers qui en rendoient l'accès « difficile , & dont les pointes qui étoient fort hautes , « cachoient le vallon élevé qui se trouve entre le Vésuve « & les monts *Somma* & d'*Ottajano*. La cime du Vésuve , « qui s'est abaissée depuis considérablement , se faisant alors « beaucoup plus remarquer , il n'est pas étonnant que les « Anciens aient cru qu'il n'avoit qu'un sommet »

La largeur du vallon est dans toute son étendue de « 2220 pieds de Paris , & sa longueur équivaut à peu-près « à sa largeur il entoure la moitié du Vésuve »
& il est , ainsi que tous les côtés du Vésuve , rempli de « sable brûlé & de petites pierres - ponces. Les rochers «

» qui s'étendent des monts *Somma & Ottajano*, offrent tout
» au plus quelques brins d'herbes, tandis que ces monts
» sont extérieurement couverts d'arbres & de verdure.
» Ces rochers paroissent au premier coup-d'œil des pierres
» brûlées; mais en les observant attentivement, on voit
» qu'ils sont, ainsi que les rochers de ces autres montagnes,
» composés de lits de pierres naturelles, de terre couleur
» de châtaigne, de craie & de pierres blanches qui ne
» paroissent nullement avoir été liquéfiées par le feu...

» On voit tout autour du Vésuve les ouvertures qui
» s'y sont faites en différens temps, & par lesquelles sortent
» les laves; ces torrens de matières, qui sortent quelquefois
» des flancs, & qui tantôt courent sur la croupe de la
» montagne, se répandent dans les campagnes, & quelque-
» fois jusqu'à la mer & s'endurcissent comme une pierre,
» lorsque la matière vient à se refroidir.....

» A la cime du Vésuve on ne voit qu'une espèce
» d'ourlet ou de rebord de 4 à 5 palmes de large qui,
» prolongé autour de la cime, décrit une circonférence
» de 5624 pieds de Paris. On peut marcher commo-
» dément sur ce rebord. Il est tout couvert d'un sable
» brûlé qui est rouge en quelques endroits, & sous lequel
» on trouve des pierres partie naturelles, partie calcinées...
» On remarque dans deux élévations de ce rebord, des
» lits de pierres naturelles, arrangées comme dans toutes
» les montagnes; ce qui détruit le sentiment de ceux qui
» regardent le Vésuve comme une montagne qui s'est élevée
» peu-à-peu au-dessus du plan du vallon.....

La profondeur du gouffre , où la matière bouillonne , « est de 543 pieds ; pour la hauteur de la montagne depuis « la cime jusqu'au niveau de la mer , elle est de 1677 pieds « qui font le tiers d'un mille d'Italie. »

Cette hauteur a vraisemblablement été plus confi- « dérable. Les éruptions qui ont changé la forme extérieure « de la montagne , en ont aussi diminué l'élévation , par « les parties qu'elles ont détachées du sommet & qui ont « roulé dans le gouffre (f). »

D'après tous ces exemples , si nous considérons la forme extérieure que nous présente la Sicile & les autres terres ravagées par le feu , nous reconnoîtrons évidemment qu'il n'existe aucun volcan simple & purement isolé. La surface de ces contrées offre par-tout une suite & quelquefois une gerbe de volcans. On vient de le voir au sujet de l'Etna , & nous pouvons en donner un second exemple dans l'Hécla ; l'Islande comme la Sicile , n'est en grande partie qu'un groupe de volcans , & nous allons le prouver par les observations.

L'Islande entière ne doit être regardée que comme une vaste montagne parsemée de cavités profondes , cachant dans son sein des amas de minéraux , de matières vitrifiées & bitumineuses , & s'élevant de tous côtés du milieu de la mer qui la baigne , en forme d'un cône court & écrasé. Sa surface ne présente à l'œil que des sommets de montagnes blanchis par des neiges & des

(f) Histoire du mont Vésuve , par le P. de la Torre. *Journal étranger*, janvier 1756, pages 182 jusqu'à 208.

glaces, & plus bas l'image de la confusion & du bouleversement. C'est un énorme monceau de pierres & de rochers brisés, quelquefois poreux & à demi-calcinés, effrayans par la noirceur & les traces de feu qui y sont empreintes. Les fentes & les creux de ces rochers, ne sont remplis que d'un sable rouge & quelquefois noir ou blanc; mais dans les vallées que les montagnes forment entre elles, on trouve des plaines agréables (1).

La plupart des jokuts, qui sont des montagnes de médiocre hauteur, quoique couvertes de glaces, & qui sont dominées par d'autres montagnes plus élevées, sont des volcans qui de temps à autres jettent des flammes, & causent des tremblemens de terre; on en compte une vingtaine dans toute l'île. Les habitans des environs de ces montagnes ont appris par leurs observations, que lorsque les glaces & la neige s'élèvent à une hauteur considérable, & qu'elles ont bouché les cavités par lesquelles il est anciennement sorti des flammes, on doit s'attendre à des tremblemens de terre, qui sont suivis inmanquablement d'éruptions de feu. C'est par cette raison qu'à présent les Islandois craignent que les jokuts qui jetèrent des flammes en 1728 dans le canton de Skastfield, ne s'enflamment bientôt; la glace & la neige s'étant accumulées sur leur sommet, & paroissant fermer les soubiraux qui favorisent les exhalaisons de ces feux souterrains.

(1) Introduction à l'Histoire du Danemarck.

En 1721, le jokut appelé *Koëtlegan*, à 5 ou 6 lieues à l'ouest de la mer, auprès de la baie de Portland, s'enflamma après plusieurs secousses de tremblement de terre. Cet incendie fondit des morceaux de glace d'une grosseur énorme, d'où se formèrent des torrens impétueux qui portèrent fort loin l'inondation avec la terreur, & entraînèrent jusqu'à la mer, des quantités prodigieuses de terres, de sable & de pierres. Les masses solides de glace, & l'immense quantité de terre, de pierres & de sable qu'emporta cette inondation, comblèrent tellement la mer, qu'à un demi-mille des côtes, il s'en forma une petite montagne qui paroissoit encore au-dessus de l'eau en 1750. On peut juger combien cette inondation amena de matières à la mer, puisqu'elle la fit remonter ou plutôt reculer à 12 milles au-delà de ses anciennes côtes.

La durée entière de cette inondation fut de trois jours, & ce ne fut qu'après ce temps qu'on put passer au pied des montagnes comme auparavant

L'Hécla que l'on a toujours regardé comme un des plus fameux volcans de l'Univers, à cause de ses éruptions terribles, est aujourd'hui un des moins dangereux de l'Islande. Les monts de *Koëtlegan*, dont on vient de parler, & le mont *Krasle*, ont fait récemment autant de ravages que l'Hécla en faisoit autrefois. On remarque que ce dernier volcan n'a jeté des flammes que dix fois dans l'espace de huit cents ans, savoir, dans les années

1104, 1157, 1222, 1300, 1341, 1362, 1389,

1558, 1636, & pour la dernière fois en 1693. Cette éruption commença le 13 février & continua jusqu'au mois d'août suivant. Tous les autres incendies n'ont de même duré que quelques mois. Il faut donc observer que l'Hécla ayant fait les plus grands ravages au XIV.^e siècle, à quatre reprises différentes, a été tout-à-fait tranquille pendant le XV.^e, & a cessé de jeter du feu pendant cent soixante ans. Depuis cette époque, il n'a fait qu'une seule éruption au XVI.^e siècle & deux au XVII.^e. Actuellement on n'aperçoit sur ce volcan ni feu ni fumée, ni exhalaisons. On y trouve seulement dans quelques petits creux, ainsi que dans beaucoup d'autres endroits de l'île, de l'eau bouillante, des pierres, du sable & des cendres.

En 1726, après quelques secousses de tremblement de terre, qui ne furent sensibles que dans les cantons du Nord, le mont Krafle commença à vomir avec un fracas épouvantable, de la fumée, du feu, des cendres & des pierres : cette éruption continua pendant deux ou trois ans sans faire aucun dommage, parce que tout retomboit sur ce volcan ou autour de sa base.

En 1728, le feu s'étant communiqué à quelques montagnes situées près du Krafle, elles brûlèrent pendant plusieurs semaines; lorsque les matières minérales qu'elles renfermoient furent fondues, il s'en forma un ruisseau de feu qui coula fort doucement vers le Sud, dans les terrains qui sont au-dessous de ces montagnes : ce ruisseau brûlant s'alla jeter dans un lac, à trois lieues du mon

Kraffe, avec un grand bruit, & en formant un bouillonnement & un tourbillon d'écume horrible. La lave ne cessa de couler qu'en 1729, parce qu'alors vraisemblablement la matière qui la formoit étoit épuisée. Ce lac fut rempli d'une grande quantité de pierres calcinées, qui firent considérablement élever ses eaux; il a environ 20 lieues de circuit, & il est situé à une pareille distance de la mer. On ne parlera pas des autres volcans d'Islande, il suffit d'avoir fait remarquer les plus considérables (u).

On voit par cette description, que rien ne ressemble plus aux volcans secondaires de l'Etna, que les jokuts de l'Hécla; que dans tous deux, le haut sommet est tranquille; que celui du Vésuve s'est prodigieusement abaissé, & que probablement ceux de l'Etna & de l'Hécla étoient autrefois beaucoup plus élevés qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Quoique la topographie des volcans dans les autres parties du Monde ne nous soit pas aussi-bien connue que celle des volcans d'Europe, nous pouvons néanmoins juger, par analogie & par la conformité de leurs effets, qu'ils se ressemblent à tous égards: tous sont situés dans les îles ou sur le bord des continens; presque tous sont environnés de volcans secondaires; les uns sont agissans, des autres éteints ou assoupis; & ceux-ci sont en bien plus grand nombre, même dans les Cordelières, qui

(u) Histoire générale des Voyages, tome XVIII, pages 9, 10 & 11.

paroissent être le domaine le plus ancien des volcans. Dans l'Asie méridionale, les îles de la Sonde, les Moluques & les Philippines, ne retracent que destruction par le feu, & sont encore pleines de volcans : les îles du Japon en contiennent de même un assez grand nombre ; c'est le pays de l'Univers qui est aussi le plus sujet aux tremblemens de terre ; il y a des fontaines chaudes en beaucoup d'endroits : la plupart des îles de l'Océan Indien & de toutes les mers de ces régions orientales, ne nous présentent que des pics & des sommets isolés qui vomissent le feu ; que des côtes & des rivages tranchés, restes d'anciens continens qui ne sont plus : il arrive même encore souvent aux Navigateurs d'y rencontrer des parties qui s'affaissent journellement ; & l'on y a vu des îles entières disparoître ou s'engloutir avec leurs volcans sous les eaux. Les mers de la Chine sont chaudes ; preuve de la forte effervescence des bassins maritimes en cette partie : les ouragans y sont affreux ; on y remarque souvent des trombes : les tempêtes sont toujours annoncées par un bouillonnement général & sensible des eaux, & par divers météores & autres exhalaisons dont l'atmosphère se charge & se remplit.

Le volcan de Ténériffe a été observé par le docteur Thomas Heberden, qui a résidé plusieurs années au bourg d'Oratava, situé au pied du pic : il trouva en y allant quelques grosses pierres, dispersées de tous côtés à plusieurs lieues du sommet de cette montagne ; les unes paroissoient entières, d'autres sembloient avoir été brûlées

& jetées à cette distance par le volcan : en montant la montagne, il vit encore des rochers brûlés, qui étoient dispersés en assez grosses masses.

« En avançant, dit-il, nous arrivâmes à la fameuse grotte de Zegds, qui est environnée de tous côtés par des masses énormes de rochers brûlés. . . . »

A un quart de lieue plus haut, nous trouvâmes une plaine sablonneuse, du milieu de laquelle s'élève une pyramide de sable ou de cendres jaunâtres, que l'on appelle *le pain de sucre*. Autour de sa base, on voit sans cesse transpirer des vapeurs fuligineuses : de-là jusqu'au sommet, il peut y avoir un demi-quart de lieue ; mais la montée en est très-difficile, par sa hauteur escarpée & le peu d'assiette qu'on trouve dans tout ce terrain. . . . »

Cependant nous parvinmes à ce qu'on appelle *la chaudière* : cette ouverture a douze ou quinze pieds de profondeur ; ses côtés se rétrécissant toujours jusqu'au fond, forment une concavité qui ressemble à un cône tronqué dont la base seroit renversée . . . : la terre en est fort chaude ; & d'environ vingt souches, comme d'autant de cheminées, s'exhale une fumée ou vapeur épaisse, dont l'odeur est très-sulfureuse : il semble que tout le sol soit mêlé ou poudré de soufre ; ce qui lui donne une surface brillante & colorée. . . . »

On aperçoit une couleur verdâtre, mêlée d'un jaune brillant comme de l'or, presque sur toutes les pierres qu'on trouve aux environs : une autre partie peu étendue

» de ce pain de sucre, est blanche comme la chaux; &
 » une autre plus basse ressemble à de l'argile rouge qui
 » seroit couverte de sel.

» Au milieu d'un autre rocher, nous découvrimes
 » un trou qui n'avoit pas plus de 2 pouces de diamètre,
 » d'où procédoit un bruit pareil à celui d'un volume
 considérable d'eau qui bouilliroit sur un grand feu (x). »

Les Açores, les Canaries, les îles du cap Vert, l'île de l'Ascension, les Antilles, qui paroissent être les restes des anciens continens qui réunissoient nos contrées à l'Amérique, ne nous offrent presque toutes que des pays brûlés ou qui brûlent encore. Les volcans anciennement submergés, avec les contrées qui les portoient, excitent sous les eaux des tempêtes si terribles, que dans une de ces tourmentes, arrivée aux Açores, le suif des sondes se fondoit par la chaleur du fond de la mer.

I I I.

Des Volcans éteints.

LE nombre des volcans éteints est sans comparaison beaucoup plus grand que celui des volcans actuellement agissans. On peut même assurer qu'il s'en trouve en très-grande quantité dans presque toutes les parties de la Terre. Je pourrois citer ceux que M. de la Condamine

(x) Observation faite au pic de Ténériffe, par le docteur Heberden. *Journal étranger*, mois de novembre 1754, page 136 jusqu'à 142.

a remarqués dans les Cordelières, ceux que M. Frenaye a observés à Saint-Domingue (y), dans le voisinage du Port-au-Prince, ceux du Japon & des autres îles orientales & méridionales de l'Asie, dont presque toutes les contrées habitées, ont autrefois été ravagées par le feu; mais je me bornerai à donner pour exemple ceux de l'île de France & de l'île de Bourbon, que quelques Voyageurs instruits ont reconnus d'une manière évidente.

« Le terrain de l'île de France est recouvert, dit M. l'abbé de la Caille, d'une quantité prodigieuse de pierres de toutes sortes de grosseur, dont la couleur est cendrée noire; une grande partie est criblée de trous, elles contiennent la plupart beaucoup de fer, & la surface de la terre est couverte de mines de ce métal: on y trouve aussi beaucoup de pierres-ponces, sur-tout sur la côte nord de l'île, des laves ou espèces de laitier de fer, des grottes profondes, & d'autres vestiges manifestes de volcans éteints

L'île de Bourbon, continue M. l'abbé de la Caille, quoique plus grande que l'île de France, n'est cependant qu'une grosse montagne qui est comme fendue dans toute sa hauteur en trois endroits différens. Son sommet est couvert de bois & inhabité, & sa pente qui s'étend jusqu'à la mer, est défrichée & cultivée dans les deux tiers de son contour: le reste est recouvert de laves d'un volcan

(y) Note envoyée à M. de Buffon par M. Frenaye, 10 mars 1777.

» qui brûle lentement & sans bruit; il ne paroît même un
 » peu ardent que dans la saison des pluies

» L'île de l'Ascension est visiblement formée & brûlée
 » par un volcan; elle est couverte d'une terre rouge,
 » semblable à de la brique pilée ou à de la glaise brûlée.....
 » l'île est composée de plusieurs montagnes d'élévation
 » moyenne, comme de 100 à 150 toises: il y en a une
 » plus grosse qui est au sud-est de l'île, haute d'environ
 » 400 toises son sommet est double & alongé, mais
 » toutes les autres sont terminées en cône assez parfait, &
 » couvertes de terre rouge: la terre & une partie des
 » montagnes sont jonchées d'une quantité prodigieuse de
 » roches criblées d'une infinité de trous, de pierres cal-
 » caires & fort légères, dont un grand nombre ressemble
 » à du laitier; quelques-unes sont recouvertes d'un vernis
 » blanc-sale, tirant sur le vert: il y a aussi beaucoup de
 » pierres-ponces (2). »

Le célèbre Cook dit que, dans une excursion que l'on fit dans l'intérieur de l'île d'Otahiti, on trouva que les rochers avoient été brûlés comme ceux de Madère, & que toutes les pierres portoient des marques incontestables du feu; qu'on aperçoit aussi des traces de feu dans l'argile qui est sur les collines; & que l'on peut supposer qu'Otahiti & nombre d'îles voisines, sont les débris d'un continent qui a été englouti par l'explosion d'un

(2) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1754, pages 111, 121 & 126.

feu souterrain (a). Philippe Carteret dit qu'une des îles de la Reine-Charlotte, située vers le 11^d 10' de latitude sud, est d'une hauteur prodigieuse & d'une figure conique; & que son sommet a la forme d'un entonnoir, dont on voit sortir de la fumée, mais point de flammes: Que sur le côté le plus méridional de la terre de la Nouvelle-Bretagne, se trouvent trois montagnes, de l'une desquelles il sort une grosse colonne de fumée (b).

L'on trouve des basaltes à l'île de Bourbon, où le volcan, quoiqu'affoibli, est encore agissant: à l'île de France, où tous les feux sont éteints; à Madagascar, où il y a des volcans agissans & d'autres éteints: mais pour ne parler que des basaltes qui se trouvent en Europe, on fait, à n'en pouvoir douter, qu'il y en a des masses considérables en Irlande, en Angleterre, en Auvergne, en Saxe sur les bords de l'Elbe, en Misnie sur la montagne de Cottener, à Marienbourg, à Weilbourg dans le comté de Nassau, à Lauterbach, à Bitlstein, dans plusieurs endroits de la Hesse, dans la Lusace, dans la Bohême, &c. Ces basaltes sont les plus belles laves qu'aient produites les volcans qui sont actuellement éteints dans toutes ces contrées: mais nous nous contenterons de donner ici l'extrait des descriptions détaillées des volcans éteints qui se trouvent en France.

(a) Voyage autour du Monde, par le capitaine Cook, tome II, page 431.

(b) Voyage autour du Monde, par Philippe Carteret, tome I, pages 250 & 275.

« Les montagnes d'Auvergne , dit M. Guettard , qui
» ont été , à ce que je crois , autrefois des volcans
» sont celles de Volvic à deux lieues de Riom , du Puy-de-
» dôme proche Clermont , & du mont d'Or. Le volcan
» de Volvic a formé par ses laves différens lits posés les uns
» sur les autres , qui composent ainsi des masses énormes ,
» dans lesquelles on a pratiqué des carrières qui fournissent
» de la pierre à plusieurs endroits assez éloignés de Volvic . .
» Ce fut à Moulins que je vis les laves pour la première
» fois . . . ; & étant à Volvic , je reconnus que la montagne
» n'étoit presque qu'un composé de différentes matières qui
» sont jetées dans les éruptions des volcans . . .

» La figure de cette montagne est conique ; sa base est
» formée par des rochers de granit gris-blanc , ou d'une
» couleur de rose-pâle . . . : le reste de la montagne n'est
» qu'un amas de pierres-ponces , noirâtres ou rougeâtres ,
» entassées les unes sur les autres , sans ordre ni liaison . . . :
» aux deux tiers de la montagne , on rencontre des espèces
» de rochers irréguliers , hérissés de pointes informes con-
» tournées en tout sens , de couleur rouge-obscur , ou d'un
» noir - sale & matte , & d'une substance dure & solide ,
» sans avoir de trous comme les pierres-ponces . . . : avant
» d'arriver au sommet , on trouve un trou large de quelques
» toises , d'une forme conique , & qui approche d'un en-
» tonnoir . . . : la partie de la montagne qui est au nord &
» à l'est , m'a paru n'être que de pierres-ponces . . . Les
» bancs de pierre de Volvic suivent l'inclinaison de la
» montagne & semblent se continuer sur cette montagne ,

& avoir communication avec ceux que les ravins mettent à découvert un peu au-dessous du sommet... : ces pierres sont d'un gris-de-fer qui semble se charger d'une fleur blanche, qu'on diroit en sortir comme une efflorescence : elles sont dures, quoique spongieuses & remplies de petits trous irréguliers.

La montagne du Puy-de-dôme n'est qu'une masse de matière qui n'annonce que les effets les plus terribles du feu le plus violent... : dans les endroits qui ne sont point couverts de plantes & d'arbres, on ne marche que parmi des pierres-ponces, sur des quartiers de laves, & dans une espèce de gravier ou de sable, formé par une forte de mâchefer, & par de très-petites pierres-ponces mêlées de cendres...

Ces montagnes présentent plusieurs pics, qui ont tous une cavité moins large au fond qu'à l'ouverture... : un de ces pics, le chemin qui y conduit, & tout l'espace qui se trouve de-là jusqu'au Puy-de-dôme, ne sont qu'un amas de pierres-ponces ; & il en est de même pour ce qui est des autres pics, qui sont au nombre de quinze ou seize, placés sur la même ligne du sud au nord, & qui ont tous des entonnoirs...

Le sommet du pic du mont d'Or, est un rocher d'une pierre d'un blanc-cendré tendre, semblable à celle du sommet des montagnes de cette terre volcanisée ; elle est seulement un peu moins légère que celle du Puy-de-dôme. Si je n'ai pas trouvé sur cette montagne des

» vestiges de volcan en aussi grande quantité qu'aux deux
» autres, cela vient en grande partie de ce que le mont
» d'Or est plus couvert, dans toute son étendue, de plantes
» & de bois, que la montagne de Volvic & le Puy-de-
» dôme.....: cependant la partie sud-ouest est presque
» entièrement découverte, & n'est remplie que de pierres
» & de rochers, qui me paroissent avoir été exempts des
» effets du feu....

» Mais la pointe du mont d'Or est un cône pareil à
» ceux de Volvic & du Puy-de-dôme: à l'est de cette
» pointe, est le pic *du Capucin*, qui affecte également la
» figure conique, mais la sienne n'est pas aussi régulière que
» celle des précédens; il semble même que ce pic ait plus
» souffert dans sa composition: tout y paroît plus irrégulier,
» plus rompu, plus brisé.... Il y a encore plusieurs pics,
» dont la base est appuyée sur le dos de la montagne; ils
» sont tous dominés par le mont d'Or, dont la hauteur
» est de 509 toises.....: le pic du mont d'Or est très-
» roide; il finit en une pointe de 15 ou 20 pieds de
» large en tout sens....

» Plusieurs montagnes entre Thiers & Saint-Chaumont,
» ont une figure conique; ce qui me fit penser, dit M.
» Guettard, qu'elles pouvoient avoir brûlé....: Quoique
» je n'aie pas été à Pontgibault, j'ai des preuves que les
» montagnes de ce canton sont des volcans éteints; j'en ai
» reçu des morceaux de laves qu'il étoit facile de recon-
» noître pour tels, par les points jaunes & noirâtres d'une

matière vitrifiée, qui est le caractère le plus certain d'une pierre de volcan (c). »

Le même M. Guettard & M. Faujas, ont trouvé sur la rive gauche du Rhône, & assez avant dans le pays, de très-gros fragmens de basaltes en colonnes En remontant dans le Vivarais, ils ont trouvé dans un torrent un amas prodigieux de matières de volcan, qu'ils ont suivi jusqu'à sa source: il ne leur a pas été difficile de reconnoître le volcan; c'est une montagne fort élevée, sur le sommet de laquelle ils ont trouvé la bouche, d'environ 80 pieds de diamètre; la lave est partie visiblement du dessous de cette bouche; elle a coulé en grandes masses par les ravins l'espace de sept ou huit mille toises; la matière s'est amoncelée, toute brûlante en certains endroits; venant ensuite à s'y figer, elle s'est gercée & fendue dans toute sa hauteur, & a laissé toute la plaine couverte d'une quantité innombrable de colonnes, depuis 15 jusqu'à 30 pieds de hauteur, sur environ 7 pouces de diamètre (d).

« Ayant été me promener à Montferrier, dit M. Montet, village éloigné de Montpellier d'une lieue « je trouvai quantité de pierres noires détachées les unes « des autres, de différentes figures & grosseur & les « ayant comparées avec d'autres qui sont certainement «

(c) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1752, pages 27 jusqu'à 58.

(d) Journal de physique, par M. l'abbé Rozier. Mois de décembre 1775, page 516.

» l'ouvrage des volcans je les trouvai de même
» nature que ces dernières; ainsi je ne doutai point que
» ces pierres de Montferrier ne fussent elles-mêmes une
» lave très-dure ou une matière fondue par un volcan ,
» éteint depuis un temps immémorial. Toute la montagne
» de Montferrier est parsemée de ces pierres ou laves;
» le village en est bâti en partie, & les rues en sont
» pavées Ces pierres présentent pour la plupart, à
» leurs surfaces de petits trous ou de petites porosités qui
» annoncent bien qu'elles sont formées d'une matière fon-
» due par un volcan; on trouve cette lave répandue dans
» toutes les terres qui avoisinent Montferrier

» Du côté de Pézenas, les volcans éteints y sont en grand
» nombre toute la contrée en est remplie, principa-
» lement depuis le cap d'Agde, qui est lui-même un
» volcan éteint jusqu'au pied de la masse des montagnes
» qui commencent à 5 lieues au nord de cette côte, &
» sur le penchant ou à peu de distance desquelles sont
» situés les villages de Livran, Peret, Fontès, Néfiez,
» Gabian, Faugères. On trouve en allant du midi au
» nord, une espèce de cordon ou de chapelet fort remar-
» quable, qui commence au cap d'Agde, & qui comprend
» les monts de Saint-Thibery & le *Causse*, (montagnes
» situées au milieu des plaines de Bressan) le pic de la
» tour de Valros, dans le territoire de ce village, le pic de
» Montredon au territoire de Tourbes, & celui de Sainte-
» Marthe, auprès du Prieuré royal de Cassan, dans le
» territoire de Gabian; il part encore du pied de la

montagne, à la hauteur du village de Fontès, une longue «
& large masse qui finit au midi auprès de la grange de «
Prés . . . & qui est terminée, dans la direction du levant «
au couchant, entre le village de Caus & celui de Nizas... «
Ce canton a cela de remarquable, qu'il n'est presque «
qu'une masse de lave, & qu'on observe au milieu une «
bouche ronde d'environ 200 toises de diamètre, aussi «
reconnoissable qu'il soit possible, qui a formé un étang «
qu'on a depuis desséché, au moyen d'une profonde saignée «
faite entièrement dans une lave dure & formée par «
couches, ou plutôt par ondes immédiatement contiguës... «

On trouve dans tous ces endroits, de la lave & des «
pierres-ponces, presque toute la ville de Pézenas est «
pavée de lave; le rocher d'Agde n'est que de la lave «
très-dure, & toute cette ville est bâtie & pavée de cette «
lave qui est très-noire Presque tout le territoire de «
Gabian, où l'on voit la fameuse fontaine de Pétrole, est «
parsemé de laves & de pierres-ponces. «

On trouve aussi au Causse de Bafan & de Saint- «
Thibery, une quantité considérable de basaltes qui «
sont ordinairement des prismes à six faces, de 10 à 14 «
pieds de long Ces basaltes se trouvent dans un «
endroit où les vestiges d'un ancien volcan sont on ne «
peut pas plus reconnoissables. «

Les bains de Balaruc nous offrent par-tout les «
débris d'un volcan éteint; les pierres qu'on y rencontre, «
ne sont que des pierres-ponces de différentes grosseurs... «

Dans tous les volcans que j'ai examinés, j'ai remarqué «

» que la matière ou les pierres qu'ils ont vomis sont sous
 » différentes formes, les unes sont en masse contiguë,
 » très-dures & pesantes, comme le rocher d'Agde; d'autres,
 » comme celles de Montferrier & la lave de Tourbes,
 » ne sont point en masses, ce sont des pierres détachées,
 d'une pesanteur & d'une dureté considérables (e). »

M. Villet, de l'Académie de Marseille, m'a envoyé pour le Cabinet du Roi, quelques échantillons de laves & d'autres matières trouvées dans les volcans éteints de Provence, & il m'écrit qu'à une lieue de Toulon, on voit évidemment les vestiges d'un ancien volcan, & qu'étant descendu dans une ravine au pied de cet ancien volcan de la montagne d'Ollioules, il fut frappé à l'aspect d'un rocher détaché du haut, de voir qu'il étoit calciné, qu'après en avoir brisé quelques morceaux, il trouva dans l'intérieur des parties sulfureuses si bien caractérisées, qu'il ne douta plus de l'ancienne existence de ces volcans éteints aujourd'hui (f).

M. Valmont de Bomare a observé dans le territoire de Cologne, les vestiges de plusieurs volcans éteints.

Je pourrois citer un très-grand nombre d'autres exemples qui tous concourent à prouver que le nombre des volcans éteints est peut-être cent fois plus grand que celui des volcans actuellement agissans, & l'on doit observer qu'entre ces deux états, il y a comme dans

(e) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1760, pages 466 jusqu'à 473.

(f) Lettre de M. Villet à M. de Buffon. Marseille, le 8 mai 1775.

tous les autres effets de la Nature, des états mitoyens, des degrés & des nuances dont on ne peut saisir que les principaux points. Par exemple, les Solfatares ne sont ni des volcans agissans ni des volcans éteints, & semblent participer des deux. Personne ne les a mieux décrites qu'un de nos savans Académiciens, M. Fougereux de Bondaroy, & je vais rapporter ici ses principales observations.

« La Solfatare, située à quatre milles de Naples à l'ouest & à deux milles de la mer, est fermée par des montagnes « qui l'entourent de tous côtés. Il faut monter pendant « environ une demi-heure avant que d'y arriver. L'espace « compris entre les montagnes, forme un bassin d'environ « 1200 pieds de longueur sur 800 pieds de largeur. Il est « dans un fond par rapport à ces montagnes, sans cepen- « dant être aussi bas que le terrain qu'on a été obligé de « traverser pour y arriver. La terre qui forme le fond de « ce bassin, est un sable très-fin, uni & battu, le terrain « est sec & aride, les plantes n'y croissent point; la « couleur du sable est jaunâtre Le soufre qui s'y « trouve en grande quantité, réuni avec ce sable, sert « sans doute à le colorer. »

Les montagnes qui terminent la plus grande partie « du bassin, n'offrent que des rochers dépouillés de terre « & de plantes; les uns fendus, dont les parties sont « brûlées & calcinées, & qui tous n'offrent aucun arran- « gement & n'ont aucun ordre dans leur position « Ils sont recouverts d'une plus ou moins grande quantité «

» de soufre qui se sublime dans cette partie de la montagne ,
» & dans celle du bassin qui en est proche.

» Le côté opposé offre un meilleur terrain
» aussi n'y voit-on pas de fourneaux pareils à ceux dont
» nous allons parler , & qui se trouvent communément
» dans la partie que l'on vient de décrire.

» Dans plusieurs endroits du fond du bassin , on voit
» des ouvertures , des fenêtres ou des bouches d'où il
» sort de la fumée accompagnée d'une chaleur qui brûleroit
» vivement les mains , mais qui n'est pas assez grande pour
» allumer du papier

» Les endroits voisins donnent une chaleur qui se fait
» sentir à travers les souliers ; & il s'en exhale une odeur
» de soufre désagréable si l'on fait entrer dans le
» terrain un morceau de bois pointu , il sort aussitôt une
» vapeur , une fumée pareille à celle qu'exhalent les fentes
» naturelles

» Il se sublime par les ouvertures , du soufre en petite
» quantité , & un sel connu sous le nom de sel *ammoniac* ,
» & qui en a les caractères

» On trouve sur plusieurs des pierres qui environnent
» la Solfatare , des filets d'alun qui y a fleuri naturellement . . .
» Enfin on retire encore du soufre de la Solfatare . . : cette
» substance est contenue dans des pierres de couleur gri-
» sâtre , parsemées de parties brillantes , qui dénotent celles
» du soufre cristallisées entre celles de la pierre . . . ; & ces
» pierres sont aussi quelquefois chargées d'alun . . .

» En frappant du pied dans le milieu du bassin ,

on reconnoît aisément que le terrain en est creux en-
dessous.

Si l'on traverse le côté de la montagne le plus garni
de fourneaux, & qu'on la descende, on trouve des laves,
des pierres-ponces, des écumes de volcans, &c. Enfin,
tout ce qui, par comparaison avec les matières que
donne aujourd'hui le Vésuve, peut démontrer que la
Solfatare a formé la bouche d'un volcan....

Le bassin de la Solfatare a souvent changé de forme;
on peut conjecturer qu'il en prendra encore d'autres,
différentes de celle qu'il offre aujourd'hui: ce terrain se
mine & se creuse tous les jours; il forme maintenant
une voûte qui couvre un abyme.....: si cette voûte
venoit à s'affaîsser, il est probable que se remplissant
d'eau, elle produiroit un lac (g). »

M. Fougereux de Bondaroy, a aussi fait plusieurs
observations sur les Solfatares de quelques autres endroits
de l'Italie.

« J'ai été, dit-il, jusqu'à la source d'un ruisseau, que
l'on passe entre Rome & Tivoli, & dont l'eau a une
forte odeur de foie de soufre....: elle forme deux petits
lacs d'environ 40 toises dans leur plus grande étendue...

L'un de ces lacs, suivant la corde que nous avons
été obligé de filer, a en certains endroits jusqu'à 60,
70 ou 80 brasses..... On voit sur ces eaux plusieurs
petites îles flottantes, qui changent quelquefois de place...:

(g) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1765, pages 267
jusqu'à 283.

» elles sont produites par des plantes réduites en une espèce
» de tourbe, sur lesquelles les eaux, quoique corrosives,
» n'ont plus de prise. . . .

» J'ai trouvé la chaleur de ces eaux de 20 degrés,
» tandis que le thermomètre à l'air libre étoit à 18 degrés;
» ainsi les observations que nous avons faites n'indiquent
» qu'une très-foible chaleur dans ces eaux...: elles exhalent
» une odeur fort désagréable...; & cette vapeur change la
couleur des végétaux & celle du cuivre (*h*). »

« La Solfatare de Viterbe, dit M. l'abbé Mazéas,
» n'a une embouchure que de trois à quatre pieds; ses eaux
» bouillonnent & exhalent une odeur de foie de soufre,
» & pétrifient aussi leurs canaux, comme celles de Tivoli...:
» leur chaleur est au degré de l'eau bouillante, quel-
» quefois au-dessous...; des tourbillons de fumée qui s'en
» élèvent quelquefois, annoncent une chaleur plus grande;
» & néanmoins le fond du bassin est tapissé des mêmes
» plantes qui croissent au fond des lacs & des marais:
» ces eaux produisent du vitriol dans les terrains ferru-
» gineux, &c. (*i*)

» Dans plusieurs montagnes de l'Apennin, & princi-
» palement celles qui sont sur le chemin de Bologne à
» Florence, on trouve des feux ou simplement des vapeurs,
» qui n'ont besoin que de l'approche d'une flamme pour
» brûler elles-mêmes. . . .

(*h*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1770, pages 1
jusqu'à 7.

(*i*) Mémoires des Savans étrangers, tome V, page 325.

Les feux de la montagne Cénida, proche Pietra- «
mala, sont placés à différentes hauteurs de la montagne, «
sur laquelle on compte quatre bouches à feu qui jettent «
des flammes : un de ces feux est dans un espace «
circulaire entouré de buttes . . : la terre y paroît brûlée, «
& les pierres sont plus noires que celles des environs ; «
il en sort çà & là une flamme bleue, vive, ardente, «
claire, qui s'élève à trois ou quatre pieds de hauteur . . ; «
mais au-delà de l'espace circulaire, on ne voit aucun «
feu, quoiqu'à plus de 60 pieds du centre des flammes, «
on s'aperçoive encore de la chaleur que conserve le «
terrein »

Le long d'une fente ou crevasse voisine du feu, on «
entend un bruit sourd comme seroit celui d'un vent qui «
traverseroit un souterrain . . . ; près de ce lieu, on trouve «
deux sources d'eaux chaudes . . . : ce terrain dans lequel «
le feu existe depuis du temps, n'est ni enfoncé ni «
relevé . . . : on ne voit près du foyer aucune pierre de «
volcan, ni rien qui puisse annoncer que ce feu ait jeté ; «
cependant des monticules près de cet endroit, rassemblent «
tout ce qui peut prouver qu'elles ont été anciennement «
formées ou au moins changées par les volcans . . . : En «
1767, on ressentit même des secousses de tremblement «
de terre dans les environs, sans que le feu changeât, ni «
qu'il donnât plus ou moins de fumée . . . »

Environ à dix lieues de Modène, dans un endroit «
appelé *Barigazzo*, il y a encore cinq ou six bouches «
où paroissent des flammes dans certains temps, qui «

» s'éteignent par un vent violent : il y a aussi des vapeurs
 » qui demandent l'approche d'un corps enflammé pour
 » prendre feu. . . . Mais malgré les restes non équivoques
 » d'anciens volcans éteints , qui subsistent dans la plupart de
 » ces montagnes , les feux qui s'y voient aujourd'hui ne
 » sont point de nouveaux volcans qui s'y forment , puisque
 ces feux ne jettent aucune substance de volcans (k). »

Les eaux thermales, ainsi que les fontaines de Pétrole ,
 & des autres bitumes & huiles terrestres , doivent être
 regardées comme une autre nuance entre les volcans
 éteints & les volcans en action : lorsque les feux sou-
 terrains se trouvent voisins d'une mine de charbon , ils
 la mettent en distillation , & c'est-là l'origine de la plupart
 des sources de bitume ; ils causent de même la chaleur
 des eaux thermales qui coulent dans leur voisinage ; mais
 ces feux souterrains brûlent tranquillement aujourd'hui ;
 on ne reconnoît leurs anciennes explosions que par les
 matières qu'ils ont autrefois rejetées : ils ont cessé d'agir
 lorsque les mers s'en sont éloignées ; & je ne crois pas ,
 comme je l'ai dit , qu'on ait jamais à craindre le retour
 de ces funestes explosions , puisqu'il y a toute raison de
 penser que la mer se retirera toujours de plus en plus.

I V.

Des Laves & Basaltes.

A tout ce que nous venons d'exposer au sujet des

(k) Mémoire sur le Pétrole , par M. Fougereux de Bondaroy , dans
 ceux de l'Académie des Sciences , année 1770 , page 45 & suiv.

volcans , nous ajouterons quelques considérations sur le mouvement des laves , sur le temps nécessaire à leur refroidissement & sur celui qu'exige leur conversion en terre végétale.

La lave qui s'écoule ou jaillit du pied des éminences formées par les matières que le volcan vient de rejeter , est un verre impur en liquéfaction , & dont la matière tenace & visqueuse n'a qu'une demi-fluidité , ainsi les torrens de cette matière vitrifiée coulent lentement en comparaison des torrens d'eau , & néanmoins ils arrivent souvent à d'assez grandes distances ; mais il y a dans ces torrens de feu un mouvement de plus que dans les torrens d'eau ; ce mouvement tend à soulever toute la masse qui coule , & il est produit par la force expansive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embrasé ; la surface extérieure se refroidissant la première , le feu liquide continue à couler au-dessous , & comme l'action de la chaleur se fait en tout sens , ce feu qui cherche à s'échapper , soulève les parties supérieures déjà consolidées & souvent les force à s'élever perpendiculairement ; c'est de-là que proviennent ces grosses masses de laves en forme de rochers qui se trouvent dans le cours de presque tous les torrens où la pente n'est pas rapide. Par l'effort de cette chaleur intérieure , la lave fait souvent des explosions , sa surface s'entr'ouvre & la matière liquide jaillit de l'intérieur & forme ces masses élevées au-dessus du niveau du torrent. Le P. de la Torrè est , je crois , le premier qui ait remarqué ce mouvement

intérieur dans les laves ardentes , & ce mouvement est d'autant plus violent qu'elles ont plus d'épaisseur & que la pente est plus douce ; c'est un effet général & commun dans toutes les matières liquéfiées par le feu & dont on peut donner des exemples que tout le monde est à portée de vérifier dans les forges (1). Si l'on observe les gros lingots de fonte de fer qu'on appelle *gueuses* , qui coulent dans un moule ou canal dont la pente est presque horizontale , on s'apercevra aisément qu'elles tendent à se courber en effet d'autant plus qu'elles ont plus d'épaisseur (m). Nous avons démontré par les expériences

(1) La lave des fourneaux à fondre le fer , subit les mêmes effets : Lorsque cette matière vitreuse coule lentement sur la *Dame* , & qu'elle s'accumule à sa base , on voit se former des éminences , qui sont des bulles de verre concaves , sous une forme hémisphérique. Ces bulles crèvent , lorsque la force expansive est très-active , & que la matière a moins de fluidité ; alors il en sort avec bruit un jet rapide de flamme : lorsque cette matière vitreuse est assez adhérente pour souffrir une grande dilatation , ces bulles , qui se forment à sa surface , prennent un volume de 8 à 10 pouces de diamètre , sans se crever : lorsque la vitrification en est moins achevée , & qu'elle a une consistance visqueuse & tenace , ces bulles occupent peu de volume , & la matière , en s'affaissant sur elle-même , forme des éminences concaves , que l'on nomme *yeux-de-crapaud* : Ce qui se passe ici en petit dans le *laitier* des fourneaux de forge , arrive en grand dans les laves des volcans.

(m) Je ne parle pas ici des autres causes particulières qui souvent occasionnent la courbure des lingots de fonte : Par exemple , lorsque la fonte n'est pas bien fluide , lorsque le moule est trop humide , ils se courbent beaucoup plus , parce que ces causes concourent à
augmenter

expériences rapportées dans les Mémoires précédens, que les temps de la consolidation sont à très-peu-près proportionnels aux épaisseurs, & que la surface de ces lingots étant déjà consolidée, l'intérieur en est encore liquide: c'est cette chaleur intérieure qui soulève & fait bomber le lingot; & si son épaisseur étoit plus grande, il y auroit, comme dans les torrens de lave, des explosions, des ruptures à la surface, & des jets perpendiculaires de matière métallique poussée au-dehors par l'action du feu renfermé dans l'intérieur du lingot. Cette explication, tirée de la nature même de la chose, ne laisse aucun doute sur l'origine de ces éminences qu'on trouve fréquemment dans les vallées & les plaines que les laves ont parcourues & couvertes.

Mais lorsqu'après avoir coulé de la montagne & traversé les campagnes, la lave toujours ardente, arrive aux rivages de la mer, son cours se trouve tout-à-coup arrêté, le torrent de feu se jette comme un ennemi puissant & fait d'abord reculer les flots; mais l'eau par son immensité, par sa froide résistance & par la puissance de saisir & d'éteindre le feu, consolide en peu d'instans la matière du torrent, qui dès-lors ne peut aller plus loin, mais s'élève, se charge de nouvelles couches, & forme un mur à-plomb, de la hauteur duquel le torrent

augmenter l'effet de la première; ainsi l'humidité de la terre, sur laquelle coulent les torrens de la lave, aide encore à la chaleur intérieure à en soulever la masse, & à la faire éclater en plusieurs endroits par des explosions suivies de ces jets de matière dont nous avons parlé.

de lave tombe alors perpendiculairement, & s'applique contre le mur à-plomb qu'il vient de former: c'est par cette chute & par le faïssement de la matière ardente, que se forment les prismes de basalte (*n*) & leurs colonnes articulées. Ces prismes sont ordinairement à cinq, six ou sept faces, & quelquefois à quatre ou à trois, comme aussi à huit ou neuf faces: leurs colonnes sont formées par la chute perpendiculaire de la lave dans les flots de la mer, soit qu'elle tombe du haut des rochers de la côte, soit qu'elle forme elle-même le mur à-plomb qui produit sa chute perpendiculaire: dans tous les cas, le froid & l'humidité de l'eau qui faïssent cette matière toute pénétrée de feu, en consolidant les surfaces au moment même de sa chute, les faisceaux qui tombent du torrent de lave dans la mer s'appliquent les uns contre les autres; & comme la chaleur intérieure des faisceaux tend à les dilater, ils se font une résistance réciproque; & il arrive le même effet que dans le renflement des pois, ou plutôt des graines cylindriques, qui seroient pressées dans un vaisseau clos rempli d'eau qu'on feroit bouillir; chacune de ces graines deviendrait hexagone par la compression réciproque; & de même, chaque faisceau de lave devient à plusieurs faces, par la dilatation & la

(*n*) Je n'examinerai point ici l'origine de ce nom *basalte*, que M. Desmarets, savant Naturaliste, de l'Académie des Sciences, croit avoir été donné par les Anciens à deux pierres de nature différente; & je ne parle ici que du *basalte lave*, qui est en forme de colonnes prismatiques.

résistance réciproques : & lorsque la résistance des faisceaux environnans est plus forte que la dilatation du faisceau environné , au lieu de devenir hexagone , il n'est que de trois , quatre ou cinq faces : au contraire , si la dilatation du faisceau environné est plus forte que la résistance de la matière environnante , il prend sept , huit ou neuf faces , toujours sur sa longueur , ou plutôt sur sa hauteur perpendiculaire.

Les articulations transversales de ces colonnes prismatiques , sont produites par une cause encore plus simple ; les faisceaux de lave ne tombent pas comme une gouttière régulière & continue , ni par masses égales : pour peu donc qu'il y ait d'intervalle dans la chute de la matière , la colonne à demi consolidée à sa surface supérieure , s'affaisse en creux par le poids de la masse qui survient , & qui dès-lors se moule en convexe dans la concavité de la première ; & c'est ce qui forme les espèces d'articulations qui se trouvent dans la plupart de ces colonnes prismatiques : mais lorsque la lave tombe dans l'eau par une chute égale & continue , alors la colonne de basalte est aussi continue dans toute sa hauteur , & l'on n'y voit point d'articulations. De même , lorsque par une explosion , il s'élance du torrent de lave quelques masses isolées , cette masse prend alors une figure globuleuse ou elliptique , ou même tortillée en forme de cables ; & l'on peut rappeler à cette explication simple , toutes les formes sous lesquelles se présentent les basaltes & les laves figurées.

C'est à la rencontre du torrent de lave avec les flots & à sa prompte consolidation, qu'on doit attribuer l'origine de ces côtes hardies qu'on voit dans toutes les mers qui sont au pied des volcans. Les anciens remparts de basalte qu'on trouve aussi dans l'intérieur des continents, démontrent la présence de la mer & son voisinage des volcans dans le temps que leurs laves ont coulé. Nouvelle preuve qu'on peut ajouter à toutes celles que nous avons données de l'ancien séjour des eaux sur toutes les terres actuellement habitées.

Les torrens de lave ont depuis cent jusqu'à deux & trois mille toises de largeur, & quelquefois cent cinquante & même deux cents pieds d'épaisseur; & comme nous avons trouvé par nos expériences, que le temps du refroidissement du verre est à celui du refroidissement du fer comme 132 sont à 236 (o), & que les temps respectifs de leur consolidation sont à peu-près dans ce même rapport (p), il est aisé d'en conclure que, pour consolider une épaisseur de dix pieds de verre ou de lave, il faut $201\frac{21}{59}$ minutes, puisqu'il faut 360 minutes pour la consolidation de dix pieds d'épaisseur de fer; par conséquent, il faut 2014 minutes ou 67 heures 8 minutes pour la consolidation de deux cents pieds d'épaisseur de lave: & par la même règle, on trouvera qu'il faut environ onze fois plus de temps, c'est-à-dire, 30 jours $\frac{17}{24}$, ou un mois, pour que la surface de cette lave de deux

(o) Supplément, tome I, page 225.

(p) Idem., tome II, page 27.

cents pieds d'épaisseur soit assez froide pour qu'on puisse la toucher; d'où il résulte qu'il faut un an pour refroidir une lave de deux cents pieds d'épaisseur assez pour qu'on puisse la toucher sans se brûler à un pied de profondeur, & qu'à dix pieds de profondeur, elle fera encore assez chaude au bout de dix ans pour qu'on ne puisse la toucher, & cent ans, pour être refroidie au même point jusqu'au milieu de son épaisseur. M. Brydone rapporte qu'après plus de quatre ans, la lave qui avoit coulé en 1766, au pied de l'Etna, n'étoit pas encore refroidie: Il dit aussi « avoir vu une couche de lave de quelques pieds, produite par l'éruption du Vésuve, qui resta rouge de chaleur au centre, long-temps après que la surface fut refroidie, & qu'en plongeant un bâton dans ses crevasses, il prenoit feu à l'instant, quoiqu'il n'y eût au-dehors aucune apparence de chaleur. » *Massa*, auteur Sicilien, digne de foi, dit « qu'étant à Catane, huit ans après la grande éruption de 1669, il trouva qu'en plusieurs endroits la lave n'étoit pas encore froide (q). »

M. le Chevalier Hamilton laissa tomber des morceaux de bois sec dans une fente de lave du Vésuve, vers la fin d'avril 1771, ils furent enflammés dans l'instant: quoique cette lave fût sortie du volcan le 19 octobre 1767, elle n'avoit point de communication avec le foyer du volcan; & l'endroit où il fit cette expérience, étoit éloigné au moins de quatre milles de la bouche d'où

(q) Voyage en Sicile, tome I, page 213.

cette lave avoit jailli. Il est très-persuadé qu'il faut bien des années avant qu'une lave, de l'épaisseur de celle-ci (d'environ deux cents pieds) se refroidisse.

Je n'ai pu faire des expériences sur la consolidation & le refroidissement, qu'avec des boulets de quelques pouces de diamètre; le seul moyen de faire ces expériences plus en grand, seroit d'observer les laves & de comparer les temps employés à leur consolidation & refroidissement selon leurs différentes épaisseurs; je suis persuadé que ces observations confirmeroit la loi que j'ai établie pour le refroidissement depuis l'état de fusion jusqu'à la température actuelle, & quoiqu'à la rigueur ces nouvelles observations ne soient pas nécessaires pour confirmer ma théorie, elles serviroient à remplir le grand intervalle qui se trouve entre un boulet de canon & une planète.

Il nous reste à examiner la nature des laves & à démontrer qu'elles se convertissent, avec le temps, en une terre fertile, ce qui nous rappelle l'idée de la première conversion des scories du verre primitif qui couvroient la surface entière du globe après sa consolidation.

« On ne comprend pas sous le nom de laves, dit
» M. de la Condamine, toutes les matières sorties de la
» bouche d'un volcan, telles que les cendres, les pierres-
» ponces, le gravier, le sable; mais seulement celles qui
» réduites par l'action du feu dans un état de liquidité,
» forment en se refroidissant, des masses solides dont la
» dureté surpasse celle du marbre. Malgré cette restriction,

on conçoit qu'il y aura encore bien des espèces de laves, «
 selon le différent degré de fusion du mélange, selon qu'il «
 participera plus ou moins du métal, & qu'il fera plus «
 ou moins intimement uni avec diverses matières. J'en «
 distingue sur-tout trois espèces, & il y en a bien d'in- «
 termédiaires. La lave la plus pure, ressemble quand elle «
 est polie, à une pierre d'un gris sale & obscur; elle est «
 lisse, dure, pesante, parsemée de petits fragmens sem- «
 blables à du marbre noir & de points blanchâtres: elle «
 paroît contenir des parties métalliques: elle ressemble «
 au premier coup-d'œil à la serpentine lorsque la couleur «
 de la lave ne tire point sur le vert; elle reçoit un «
 assez beau poli, plus ou moins vif dans ses différentes «
 parties; on en fait des tables, des chambranles de «
 cheminée, &c. »

La lave la plus grossière est inégale & raboteuse; elle «
 ressemble fort à des scories de forge ou écumes de fer. «
 La lave la plus ordinaire tient un milieu entre ces deux «
 extrêmes; c'est celle que l'on voit répandue en grosses «
 masses sur les flancs du Vésuve & dans les campagnes «
 voisines. Elle y a coulé par torrens: elle a formé en se «
 refroidissant des masses semblables à des rochers ferru- «
 gineux & rouillés, & souvent épais de plusieurs pieds. «
 Ces masses sont interrompues & souvent recouvertes par «
 des amas de cendres & de matières calcinées... C'est «
 sous plusieurs lits alternatifs de laves, de cendres & de «
 terre dont le total fait une croûte de 60 à 80 pieds «
 d'épaisseur, qu'on a trouvé des temples, des portiques, »

des statues, un théâtre, une ville entière, &c (r).....»

« Presque toujours, dit M. Fougereux de Bondaroy,
 » immédiatement après l'éruption d'une terre brûlée ou
 » d'une espèce de cendre.....: le Vésuve jette la lave....:
 » elle coule par les fentes qui sont faites à la montagne...

» La matière minérale enflammée, fondue & coulante,
 » ou la lave proprement dite, sort par les fentes ou crevasses
 » avec plus ou moins d'impétuosité, & en plus ou moindre
 » quantité, suivant la force de l'éruption; elle se répand
 » à une distance plus ou moins grande, suivant son degré
 » de fluidité, & suivant la pente de la montagne qu'elle
 » suit, qui retarde plus ou moins son refroidissement...

» Celle qui garnit maintenant une partie du terrain
 » dans le bas de la montagne, & qui descend quelquefois
 » jusqu'au pied de Portici....., forme de grandes masses
 » dures, pesantes & hérissées de pointes sur leur surface
 » supérieure: la surface qui porte sur le terrain est plus
 » plate; comme ces morceaux sont les uns sur les autres,
 » ils ressemblent un peu aux flots de la mer; quand les
 » morceaux sont plus grands & plus amoncelés, ils prennent
 » la figure des rochers.....

» En se refroidissant, la lave affecte différentes formes...
 » La plus commune est en tables plus ou moins grandes,
 » quelques morceaux ont jusqu'à six, sept & huit pieds de
 » dimensions; elle s'est ainsi cassée & rompue en cessant

(r) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1757, p. 374
 & suivantes.

d'être liquide & en se refroidissant ; c'est cette espèce de laves dont la superficie est hérissée de pointes . . .

La seconde espèce ressemble à de gros cordages ; elle se trouve toujours proche l'ouverture, paroît s'être figée promptement & avoir roulé avant de s'être durcie : elle est moins pesante que celle de la première espèce ; elle est aussi plus fragile, moins dure & plus bitumineuse ; en la cassant, on voit que sa substance est moins serrée que dans la première

On trouve au haut de la montagne une troisième espèce de lave, qui est brillante, disposée en filets qui quelquefois se croisent ; elle est lourde & d'un rouge violet Il y a des morceaux qui sont sonores, & qui ont la figure de stalactites Enfin on trouve à certaines parties de la montagne, des laves qui affectoient une forme sphérique, & qui paroissoient avoir roulé ; on conçoit aisément comment la forme de ces laves peut varier suivant une infinité de circonstances, &c. (f)

Il entre des matières de toutes espèces dans la composition des laves, on a tiré du fer & un peu de cuivre de celles du sommet du Vésuve, il y en a même quelques-unes d'assez métalliques pour conserver la flexibilité du métal ; j'ai vu de grandes tables de laves de deux pouces d'épaisseur, travaillées & polies comme des tables de marbre, se courber par leur propre poids ; j'en ai vu

(f) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1766, page 75 & suivantes.

d'autres qui plioient sous une forte charge, mais qui reprenoient le plan horizontal par leur élasticité.

Toutes les laves étant réduites en poudre, sont comme le verre, susceptibles d'être converties par l'intermède de l'eau, d'abord en argile, & peuvent devenir ensuite, par le mélange des poussières & des détrimens de végétaux, d'excellens terrains. Ces faits sont démontrés par les belles & grandes forêts qui environnent l'Etna, qui toutes sont sur un fond de lave recouvert d'une bonne terre de plusieurs pieds d'épaisseur; les cendres se convertissent encore plus vite en terre que les poudres de verre & de laves: on voit dans la cavité des cratères des anciens volcans actuellement éteints, des terrains fertiles, on en trouve de même sur le cours de tous les anciens torrens de lave. Les dévastations causées par les volcans, sont donc limitées par le temps, & comme la Nature tend toujours plus à produire qu'à détruire; elle répare dans l'espace de quelques siècles les dévastations du feu sur la terre & lui rend sa fécondité en se servant même des matériaux lancés pour la destruction.



A D D I T I O N

*A l'Article qui a pour titre : Des Cavernes ,
page 545.*

*Sur les Cavernes formées par le feu primitif ,
page 550.*

JE n'ai parlé dans ma Théorie de la Terre, que de deux sortes de cavernes, les unes produites par le feu des volcans, & les autres par le mouvement des eaux souterraines : ces deux espèces de cavernes ne sont pas situées à de grandes profondeurs; elles sont même nouvelles, en comparaison des autres cavernes bien plus vastes & bien plus anciennes, qui ont dû se former dans le temps de la consolidation du globe; car c'est dès-lors que se sont faites les éminences & les profondeurs de la superficie, & toutes les boursoufflures & cavités de son intérieur, sur-tout dans les parties voisines de la surface. Plusieurs de ces cavernes produites par le feu primitif, après s'être soutenues pendant quelque temps, se sont ensuite fendues par le refroidissement successif, qui diminue le volume de toute matière; bientôt elles se seront écroulées, & par leur affaissement, elles ont formé les bassins actuels de la mer, où les eaux qui étoient autrefois très-élevées au-dessus de ce niveau, se sont écoulées & ont abandonné les terres qu'elles

couvroient dans le commencement: il est plus que probable qu'il subsiste encore aujourd'hui dans l'intérieur du globe un certain nombre de ces anciennes cavernes, dont l'affaissement pourra produire de semblables effets, en abaissant quelques espaces du globe, qui deviendront dès-lors de nouveaux réceptacles pour les eaux; & dans ce cas, elles abandonneront en partie le bassin qu'elles occupent aujourd'hui, pour couler par leur pente naturelle dans ces endroits plus bas. Par exemple, on trouve des bancs de coquilles marines sur les Pyrénées jusqu'à 1500 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer actuelle. Il est donc bien certain que les eaux, dans le temps de la formation de ces coquilles, étoient de 1500 toises plus élevées qu'elles ne le sont aujourd'hui; mais lorsqu'au bout d'un temps, les cavernes qui soutenoient les terres de l'espace où gît actuellement l'Océan Atlantique se sont affaissées, les eaux qui couvroient les Pyrénées & l'Europe entière auront coulé avec rapidité pour remplir ces bassins, & auront par conséquent laissé à découvert toutes les terres de cette partie du Monde. La même chose doit s'entendre de tous les autres pays: il paroît qu'il n'y a que les sommets des plus hautes montagnes auxquels les eaux de la mer n'aient jamais atteint, parce qu'ils ne présentent aucun débris des productions marines & ne donnent pas des indices aussi évidens du séjour des mers: néanmoins, comme quelques-unes des matières dont ils sont composés, quoique toutes du genre vitrescible, semblent n'avoir pris leur solidité, leur

consistance & leur dureté, que par l'intermède & le gluten de l'eau, & qu'elles paroissent s'être formées, comme nous l'avons dit, dans les masses de sable ou de poussière de verre, qui étoient autrefois aussi élevées que ces pics de montagnes, & que les eaux des pluies ont, par succession de temps, entraînés à leur pied; on ne doit pas prononcer affirmativement que les eaux de la mer ne se soient jamais trouvées qu'au niveau où l'on trouve des coquilles; elles ont pu être encore plus élevées, même avant le temps où leur température a permis aux coquilles d'exister. La plus grande hauteur à laquelle s'est trouvée la mer universelle ne nous est pas connue; mais c'est en savoir assez, que de pouvoir assurer que les eaux étoient élevées de 1500 ou 2000 toises au-dessus de leur niveau actuel, puisque les coquilles se trouvent à 1500 toises dans les Pyrénées & à 2000 toises dans les Cordelières.

Si tous les pics des montagnes étoient formés de verre solide, ou d'autres matières produites immédiatement par le feu, il ne seroit pas nécessaire de recourir à l'autre cause, c'est-à-dire, au séjour des eaux, pour concevoir comment elles ont pris leur consistance; mais la plupart de ces pics ou pointes de montagnes paroissent être composées de matières qui, quoique vitrescibles, ont pris leur solidité & acquis leur nature par l'intermède de l'eau. On ne peut donc guère décider si le feu primitif seul a produit leur consistance actuelle, ou si l'intermède & le gluten de l'eau de la mer n'ont pas

été nécessaires pour achever l'ouvrage du feu, & donner à ces masses vitrescibles la nature qu'elles nous présentent aujourd'hui. Au reste, cela n'empêche pas que le feu primitif, qui d'abord a produit les plus grandes inégalités sur la surface du globe, n'ait eu la plus grande part à l'établissement des chaînes de montagnes qui en traversent la surface, & que les noyaux de ces grandes montagnes ne soient tous des produits de l'action du feu, tandis que les contours de ces mêmes montagnes n'ont été disposés & travaillés par les eaux que dans des temps subséquens ; en sorte que c'est sur ces mêmes contours & à de certaines hauteurs, que l'on trouve des dépôts de coquilles & d'autres productions de la mer.

Si l'on veut se former une idée nette des plus anciennes cavernes, c'est-à-dire, de celles qui ont été formées par le feu primitif, il faut se représenter le globe terrestre dépouillé de toutes ses eaux, & de toutes les matières qui en recouvrent la surface jusqu'à la profondeur de mille ou douze cents pieds. En séparant par la pensée cette couche extérieure de terre & d'eau, le globe nous présentera la forme qu'il avoit à peu-près dans les premiers temps de sa consolidation. La roche vitrescible, ou si l'on veut le verre fondu, en compose la masse entière ; & cette matière, en se consolidant & se refroidissant, a formé, comme toutes les autres matières fondues, des éminences, des profondeurs, des cavités, des boursoufflures dans toute l'étendue de la surface du globe. Ces cavités intérieures formées par le feu sont

les cavernes primitives , & se trouvent en bien plus grand nombre vers les contrées du Midi que dans celles du Nord , parce que le mouvement de rotation qui a élevé ces parties de l'Équateur avant la consolidation , y a produit un plus grand déplacement de la matière , & en retardant cette même consolidation , aura concouru avec l'action du feu , pour produire un plus grand nombre de boursoufflures & d'inégalités dans cette partie du globe que dans toute autre. Les eaux venant des Pôles n'ont pu gagner ces contrées méridionales encore brûlantes que quand elles ont été refroidies ; les cavernes qui les soutenoient s'étant successivement écroulées , la surface s'est abaissée & rompue en mille & mille endroits. Les plus grandes inégalités du globe se trouvent par cette raison dans les climats méridionaux : les cavernes primitives y sont encore en plus grand nombre que par-tout ailleurs ; elles y sont aussi situées plus profondément , c'est-à-dire , peut-être jusqu'à cinq & six lieues de profondeur , parce que la matière du globe a été remuée jusqu'à cette profondeur par le mouvement de rotation , dans le temps de sa liquéfaction. Mais les cavernes qui se trouvent dans les hautes montagnes ne doivent pas toutes leur origine à cette même cause du feu primitif ; celles qui gissent le plus profondément au-dessous de ces montagnes , sont les seules qu'on puisse attribuer à l'action de ce premier feu : les autres , plus extérieures & plus élevées dans la montagne , ont été formées par des causes secondaires , comme nous l'avons exposé. Le globe , dépouillé des

eaux & des matières qu'elles ont transportées, offre donc à sa surface un sphéroïde bien plus irrégulier qu'il ne nous paroît l'être avec cette enveloppe. Les grandes chaînes de montagnes, leurs pics, leurs cornes, ne nous présentent peut-être pas aujourd'hui la moitié de leur hauteur réelle; toutes sont attachées par leur base à la roche vitrescible qui fait le fond du globe, & sont de la même nature : ainsi l'on doit compter trois espèces de cavernes produites par la Nature; les premières, en vertu de la puissance du feu primitif; les secondes, par l'action des eaux; & les troisièmes, par la force des feux souterrains; & chacune de ces cavernes différentes par leur origine, peuvent être distinguées & reconnues à l'inspection des matières qu'elles contiennent ou qui les environnent.



A D D I T I O N S

A l'Article qui a pour titre: De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines, volume I, page 569.

I.

Sur l'éboulement & le déplacement de quelques terrains.

LA rupture des cavernes & l'action des feux souterrains, sont les principales causes des grands éboulemens de la Terre, mais souvent il s'en fait aussi par de plus petites causes; la filtration des eaux en délayant les argiles sur lesquelles portent les rochers de presque toutes les montagnes calcaires, a souvent fait pencher ces montagnes & causé des éboulemens assez remarquables pour que nous devions en donner ici quelques exemples.

« En 1757, dit M. Perronet, une partie du terrain qui se trouve situé à mi-côte avant d'arriver au château de Croix-fontaine, s'entr'ouvrit en nombre d'endroits & s'éboula successivement par parties; le mur de terrasse qui retenoit le pied de ces terres, fut renversé, & on fut obligé de transporter plus loin le chemin qui étoit établi le long du mur... Ce terrain étoit porté sur une base de terre inclinée. » Ce savant & premier Ingénieur de nos ponts & chaussées, cite un autre accident de même espèce arrivé en 1733 à Pardines, près d'Issore

en Auvergne; le terrain, sur environ 400 toises de longueur & 300 toises de largeur, descendit sur une prairie assez éloignée, avec les maisons, les arbres & ce qui étoit dessus. Il ajoute que l'on voit quelquefois des parties considérables de terrain emportées, soit par des réservoirs supérieurs d'eau, dont les digues viennent à se rompre, ou par une fonte subite de neiges. En 1757, au village de Guet, à dix lieues de Grenoble, sur la route de Briançon, tout le terrain, lequel est en pente, glissa & descendit en un instant vers le Drac, qui en est éloigné d'environ un tiers de lieue, la terre se fendit dans le village & la partie qui a glissé se trouve de 6, 8 & 9 pieds plus basse qu'elle n'étoit; ce terrain étoit posé sur un rocher assez uni & incliné à l'horizon d'environ 40 degrés (a).

Je puis ajouter à ces exemples un autre fait, dont j'ai eu tout le temps d'être témoin & qui m'a même occasionné une dépense assez considérable. Le tertre isolé sur lequel est situé la ville & le vieux château de Montbard, est élevé de 140 pieds au-dessus de la rivière, & la côte la plus rapide est celle du nord-est; ce tertre est couronné de rochers calcaires dont les bancs pris ensemble ont 54 pieds d'épaisseur; par-tout ils portent sur un massif de glaise, qui par conséquent a jusqu'à la rivière 66 pieds d'épaisseur; mon jardin environné de plusieurs terrasses, est situé sur le sommet de ce tertre;

(a) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1769, page 233 & suivantes.

une partie du mur, longue de 25 à 26 toises, de la dernière terrasse du côté du nord-est où la pente est la plus rapide, a glissé tout d'une pièce en faisant refouler le terrain inférieur & il seroit descendu jusqu'au niveau du terrain voisin de la rivière, si l'on n'eût pas prévenu son mouvement progressif en le démolissant; ce mur avoit 7 pieds d'épaisseur & il étoit fondé sur la glaise; ce mouvement se fit très-lentement; je reconnus évidemment qu'il n'étoit occasionné que par le suintement des eaux; toutes celles qui tombent sur la plate-forme du sommet de ce tertre, pénètrent par les fentes des rochers jusqu'à 54 pieds sur le massif de glaise qui leur sert de base; on en est assuré par les deux puits qui sont sur la plate-forme & qui ont en effet 54 pieds de profondeur, ils sont pratiqués du haut en bas dans les bancs calcaires: toutes les eaux pluviales qui tombent sur cette plate-forme & sur les terrasses adjacentes, se rassemblent donc sur le massif d'argile ou glaise auquel aboutissent les fentes perpendiculaires de ces rochers; elles forment de petites sources en différens endroits qui sont encore clairement indiquées par plusieurs puits, tous abondans & creusés au-dessous de la couronne des rochers; & dans tous les endroits où l'on tranche ce massif d'argile par des fossés, on voit l'eau suinter & venir d'en haut; il n'est donc pas étonnant que des murs, quelque solides qu'ils soient, glissent sur le premier banc de cette argile humide, s'ils ne sont pas fondés à plusieurs pieds au-dessous, comme je l'ai fait faire en les reconstruisant; néanmoins

la même chose est encore arrivée du côté du nord-ouest de ce tertre où la pente est plus douce & sans sources apparentes; on avoit tiré de l'argile à 12 ou 15 pieds de distance d'un gros mur épais de 11 pieds sur 35 de hauteur & 12 toises de longueur; ce mur est construit de très-bons matériaux, & il subsiste depuis plus de neuf cents ans: cette tranchée où l'on tiroit de l'argile & qui ne descendoit pas à plus de 4 à 5 pieds, a néanmoins fait faire un mouvement à cet énorme mur; il penche d'environ 15 pouces sur sa hauteur perpendiculaire, & je n'ai pu le retenir & prévenir sa chute que par des piliers buttans de 7 à 8 pieds de saillie sur autant d'épaisseur, fondés à 14 pieds de profondeur.

De ces faits particuliers, j'ai tiré une conséquence générale dont aujourd'hui on ne fera pas autant de cas que l'on en auroit fait dans les siècles passés, c'est qu'il n'y a pas un château ou forteresse située sur des hauteurs, qu'on ne puisse aisément faire couler dans la plaine ou vallée, au moyen d'une simple tranchée de 10 ou 12 pieds de profondeur sur quelques toises de largeur, en pratiquant cette tranchée à une petite distance des derniers murs, & choisissant pour l'établir le côté où la pente est la plus rapide. Cette manière dont les Anciens ne se font pas doutés, leur auroit épargné bien des béliers & d'autres machines de guerre, & aujourd'hui même on pourroit s'en servir avantageusement dans plusieurs cas; je me suis convaincu par mes yeux, lorsque ces murs ont glissé, que si la tranchée qu'on a faite pour

les reconstruire n'eût pas été promptement remplie de forte maçonnerie, les murs anciens & les deux tours qui subsistent encore en bon état depuis neuf cents ans, & dont l'une a 125 pieds de hauteur, auroient coulé dans le vallon avec les rochers sur lesquels ces tours & ces murs sont fondés : & comme toutes nos collines composées de pierres calcaires portent généralement sur un fond d'argile, dont les premiers lits sont toujours plus ou moins humectés par les eaux qui filtrent dans les fentes des rochers & descendent jusqu'à ce premier lit d'argile ; il me paroît certain qu'en éventant cette argile, c'est-à-dire en exposant à l'air par une tranchée ces premiers lits imbibés des eaux, la masse entière des rochers & du terrain qui porte sur ce massif d'argile, couleroit en glissant sur le premier lit & descendroit jusque dans la tranchée en peu de jours, sur-tout dans un temps de pluie. Cette manière de démanteler une forteresse est bien plus simple que tout ce qu'on a pratiqué jusqu'ici, & l'expérience m'a démontré que le succès en est certain.

I I.

Sur la Tourbe, page 574.

On peut ajouter à ce que j'ai dit sur les tourbes, les faits suivans :

Dans les châellenies & subdélégations de Bergues-Saint-Winock, Furnes & Bourbourg, on trouve de la tourbe à trois ou quatre pieds sous terre ; ordinairement

ces lits de tourbes ont deux pieds d'épaisseur, & sont composés de bois pourris, d'arbres même entiers, avec leurs branches & leurs feuilles dont on connoît l'espèce, & particulièrement de coudriers, qu'on reconnoît à leurs noisettes encore existantes, entre-mêlées de différentes espèces de roseaux faisant corps ensemble.

D'où viennent ces lits de tourbes qui s'étendent depuis Bruges par-tout le plat-pays de la Flandre jusqu'à la rivière d'Aa, entre les dunes & les terres élevées des environs de Bergues, &c? Il faut que dans les siècles reculés, lorsque la Flandre n'étoit qu'une vaste forêt, une inondation subite de la mer ait submergé tout le pays & en se retirant ait déposé tous les arbres, bois & roseaux qu'elle avoit déracinés & détruits dans cet espace de terrain, qui est le plus bas de la Flandre, & que cet événement soit arrivé vers le mois d'août ou septembre, puisqu'on trouve encore les feuilles aux arbres, ainsi que les noisettes aux coudriers. Cette inondation doit avoir été bien long-temps avant la conquête que fit Jules César, de cette province, puisque les écrits des Romains, depuis cette époque, n'en ont pas fait mention (*b*).

Quelquefois on trouve des végétaux dans le sein de la terre, qui sont dans un état différent de celui de la tourbe ordinaire; par exemple, au mont Ganelon près de Compiègne, on voit d'un côté de la montagne, les carrières de belles pierres & les huîtres fossiles dont nous

(*b*) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque, relativement à l'Histoire Naturelle de ce canton.

avons parlé, & de l'autre côté de la montagne on trouve à mi-côte, un lit de feuilles de toutes fortes d'arbres, & aussi des roseaux, des goëmons, le tout mêlé ensemble & renfermé dans la vase; lorsqu'on remue ces feuilles, on retrouve la même odeur de marécage qu'on respire sur le bord de la mer, & ces feuilles conservent cette odeur pendant plusieurs années; au reste elles ne sont point détruites, on peut en reconnoître aisément les espèces, elles n'ont que de la sécheresse, & sont liées foiblement les unes aux autres par la vase (c).

« On reconnoît, dit M. Guettard, de deux espèces de tourbes, les unes sont composées de plantes marines, « les autres de plantes terrestres ou qui viennent dans les « prairies. On suppose que les premières ont été formées « dans le temps que la mer recouvroit la partie de la terre « qui est maintenant habitée, on veut que les secondes « se soient accumulées sur celles-ci, on imagine, suivant « ce système, que les courans portoient dans des bas-fonds « formés par les montagnes qui étoient élevées dans la « mer, les plantes marines qui se détachent des rochers, « & qui ayant été balottées par les flots, se déposent dans « des lieux profonds. »

Cette production de tourbes n'est certainement pas «

(c) Lettre de M. Leschevin à M. de Buffon. *Compiègne, 8 août 1772*. C'est la seconde fois, & ce ne sera pas la dernière, que j'aurai occasion de citer M. Leschevin Chef des Bureaux de la Maison du Roi, qui, par son goût pour l'Histoire Naturelle & par amitié pour moi, m'a facilité des correspondances & procuré des observations & des morceaux rares pour l'augmentation du Cabinet du Roi.

» impossible; la grande quantité de plantes qui croissent
» dans la mer paroît bien suffisante pour former ainsi des
» tourbes : les Hollandois même, prétendent que la bonté
» des leurs ne vient que de ce qu'elles sont ainsi produites,
» & qu'elles sont pénétrées du bitume dont les eaux de
» la mer sont chargées

» Les tourbières de Villeroy, sont placées dans la vallée
» où coule la rivière d'Essone; la partie de cette vallée
» peut s'étendre depuis Roissy jusqu'à Escharcon
» C'est même vers Roissy qu'on a commencé à tirer des
» tourbes ; mais celles que l'on fouille auprès d'Es-
» charcon, sont les meilleures

» Les prairies où les tourbières sont ouvertes, sont assez
» mauvaises, elles sont remplies de joncs, de roseaux, de
» prêles & autres plantes qui croissent dans les mauvais
» prés; on fouille ces prés jusqu'à la profondeur de 8
» à 10 pieds Après la couche qui forme actuellement
» le sol de la prairie, est placé un lit de tourbe d'environ
» un pied, il est rempli de plusieurs espèces de coquilles
» fluviatiles & terrestres

» Ce banc de tourbe qui renferme les coquilles, est
» communément terreux, ceux qui le suivent sont à peu-
» près de la même épaisseur, & d'autant meilleurs qu'ils
» sont plus profonds; les tourbes qu'ils fournissent sont
» d'un brun noir, lardées de roseaux, de joncs, de cypé-
» roïdes & autres plantes qui viennent dans les prés; on
» ne voit point de coquilles dans ces bancs

» On a quelquefois rencontré dans la masse des tourbes,
des

des fouches de saules & de peupliers, & quelques racines «
de ces arbres ou de quelques autres semblables; on a «
découvert du côté d'Escharcon, un chêne enféveli à 9 «
pieds de profondeur, il étoit noir & presque pourri; «
il s'est consommé à l'air; un autre a été rencontré du «
côté de Roissy à la profondeur de deux pieds entre la terre «
& la tourbe; on a encore vu près d'Escharcon, des bois «
de cerfs, ils étoient enfouis jusqu'à trois ou quatre pieds... »

Il y a aussi des tourbes dans les environs d'Étampes, «
& peut-être aussi abondamment qu'auprès de Villeroy; «
ces tourbes ne sont point mouffeuses, ou le sont très- «
peu; leur couleur est d'un beau noir, elles ont de la «
pesanteur, elles brûlent bien au feu ordinaire, & il n'y a «
guère lieu de douter qu'on n'en pût faire de très-bon «
charbon »

Les tourbières des environs d'Étampes ne sont, pour «
ainsi dire, qu'une continuité de celles de Villeroy; en «
un mot, toutes les prairies qui sont renfermées entre «
les gorges où la rivière d'Étampes coule, sont proba- «
blement remplies de tourbe. On en doit, à ce que je «
crois, dire autant de celles qui sont arrosées par la rivière «
d'Essone; celles de ces prairies que j'ai parcourues, «
m'ont fait voir les mêmes plantes que celles d'Étampes «
& de Villeroy (d). »

Au reste, selon l'Auteur, il y a en France encore
nombre d'endroits où l'on pourroit tirer de la tourbe,

(d) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1761, page 380
jusqu'à 397.

comme à Bourneville , à Croué auprès de Beauvais , à Bruneval aux environs de Péronne , dans le diocèse de Troyes en Champagne , &c. & cette matière combustible feroit d'un grand secours , si l'on en faisoit usage dans les endroits qui manquent de bois.

Il y a aussi des tourbes près Vitry-le-françois , dans des marais le long de la Marne , ces tourbes sont bonnes & contiennent une grande quantité de cupules de gland : le marais de Saint-Gon aux environs de Châlons , n'est aussi qu'une tourbière considérable que l'on fera obligé d'exploiter dans la suite par la disette des bois (e).

I I I.

Sur les Bois souterrains pétrifiés & charbonnifiés,

page 575.

« D A N S les terres du duc de Saxe - Cobourg , qui
 » sont sur les frontières de la Franconie & de la Saxe , à
 » quelques lieues de la ville de Cobourg même , on a
 » trouvé à une petite profondeur , des arbres entiers pé-
 » trifiés à un point de perfection , qu'en les travaillant ,
 » on trouve que cela fait une pierre aussi belle & aussi
 » dure que l'agate. Les Princes de Saxe en ont donné
 » quelques morceaux à M. Schœpflin , qui en a envoyé
 » deux à M. de Buffon pour le Cabinet du Roi : on a
 » fait de ces bois pétrifiés , des vases & autres beaux
 ouvrages. » (f)

(e) Note communiquée à M. de Buffon par M. Grignon, le 6 août 1777.

(f) Lettre de M. Schœpflin, Strasbourg, 24 septembre 1746.

On trouve aussi du bois qui n'a point changé de nature, à d'assez grandes profondeurs dans la terre. M. du Verny, Officier d'Artillerie, m'en a envoyé des échantillons, avec le détail suivant : « La ville de la Fère, où je suis actuellement en garnison, fait travailler, depuis « le 15 du mois d'août de cette année 1753, à chercher « de l'eau par le moyen de la tarrière : lorsqu'on fut par- « venu à 39 pieds au-dessous du sol, on trouva un lit de « marne, que l'on a continué de percer jusqu'à 121 pieds ; « ainsi à 160 pieds de profondeur, on a trouvé, deux « fois consécutives, la tarrière remplie d'une marne mêlée « d'une très-grande quantité de fragmens de bois, que « tout le monde a reconnu pour être du chêne. Je vous « en envoie deux échantillons : Les jours suivans, on a « trouvé toujours la même marne, mais moins mêlée de « bois, & on en a trouvé jusqu'à la profondeur de 210 « pieds, où l'on a cessé le travail (g). »

« On trouve, dit M. Justi, des morceaux de bois pétrifiés d'une prodigieuse grandeur, dans le pays de « *Cobourg*, qui appartient à une branche de la Maison de « Saxe ; & dans les montagnes de Misnie, on a tiré de la « terre des arbres entiers, qui étoient entièrement changés « en une très-belle agate. Le Cabinet Impérial de Vienne « renferme un grand nombre de pétrifications en ce genre. « Un morceau destiné pour ce même Cabinet, étoit d'une « circonférence qui égaloit celle d'un gros billot de «

(g) Lettre de M. Bresse du Verny. *La Fère*, 14 novembre 1753.

» boucherie : la partie qui avoit été bois , étoit changée dans
» une très-belle agate d'un gris-noir ; & au lieu de l'écorce ,
» on voyoit régner tout autour du tronc une bande d'une
» très-belle agate blanche. . . .

» L'Empereur aujourd'hui régnant a souhaité qu'on
» découvrit quelque moyen pour fixer l'âge des pétrifi-
» cations . . . : Il donna ordre à son Ambassadeur à Conf-
» tantinople , de demander la permission de faire retirer du
» Danube un des piliers du pont de *Trajan* , qui est à
» quelques milles au-deffous de Belgrade : cette permission
» ayant été accordée , on retira un de ces piliers , que l'on
» présumoit devoir être pétrifié par les eaux du Danube ;
» mais on reconnut que la pétrification étoit très-peu
» avancée , pour un espace de temps si considérable. Quoi-
» qu'il se fût passé plus de seize siècles depuis que le pilier
» en question étoit dans le Danube , elle n'y avoit pénétré
» tout au plus qu'à l'épaisseur de trois quarts de pouce ,
» & même à quelque chose de moins : le reste du bois ,
» peu différent de l'ordinaire , ne commençoit qu'à se
» calciner.

» Si de ce fait seul on pouvoit tirer une juste consé-
» quence pour toutes les autres pétrifications , on en con-
» cluroit que la Nature a eu besoin peut-être de cinquante
» mille ans pour changer en pierres des arbres de la grosseur
» de ceux qu'on a trouvé pétrifiés en différens endroits ;
» mais il peut fort bien arriver qu'en d'autres lieux , le
» concours de plusieurs causes opère la pétrification plus
» promptement. . . .

On a vu à Vienne une bûche pétrifiée, qui étoit « venue des montagnes Carpathes en Hongrie, sur laquelle « paroissoient distinctement les hachures qui y avoient été « faites avant sa pétrification ; & ces mêmes hachures étoient « si peu altérées par le changement arrivé au bois, qu'on « y remarquoit qu'elles avoient été faites avec un tranchant « qui avoit une petite brèche. . . . »

Au reste, il paroît que le bois pétrifié est beaucoup « moins rare dans la Nature qu'on ne le pense commu- « nément, & qu'en bien des endroits, il ne manque pour « le découvrir, que l'œil d'un Naturaliste curieux. J'ai vu « auprès de Mansfeld une grande quantité de bois de chêne « pétrifié, dans un endroit où beaucoup de gens passent « tous les jours, sans apercevoir ce phénomène. Il y avoit « des bûches entièrement pétrifiées, dans lesquelles on « reconnoissoit très-distinctement les anneaux formés par « la croissance annuelle du bois, l'écorce, l'endroit de la « coupe, & toutes les marques du bois de chêne (h). »

M. Clozier, qui a trouvé différentes pièces de bois pétrifié, sur les collines aux environs d'Étampes, & particulièrement sur celle de *Saint-Symphorien*, a jugé que ces différens morceaux de bois pouvoient provenir de quelques fouches pétrifiées qui étoient dans ces montagnes : en conséquence, il a fait faire des fouilles sur la montagne de Saint-Symphorien, dans un endroit qu'on lui avoit indiqué ; & après avoir creusé la terre

(h) Journal étranger, mois d'octobre 1756, page 160 & suiv.

de plusieurs pieds, il vit d'abord une racine de bois pétrifiée, qui le conduisit à la souche d'un arbre de même nature.

Cette racine, depuis son commencement jusqu'au tronc où elle étoit attachée, avoit au moins, dit-il, cinq pieds de longueur: il y en avoit cinq autres qui y tenoient aussi, mais moins longues....

Les moyennes & petites racines n'ont pas été bien pétrifiées, ou du moins leur pétrification étoit si friable, qu'elles sont restées dans le sable où étoit la souche, en une espèce de poussière ou de cendre. Il y a lieu de croire que lorsque la pétrification s'est communiquée à ces racines, elles étoient presque pourries, & que les parties ligneuses qui les composoient, étant trop désunies par la pourriture, n'ont pu acquérir la solidité requise pour une vraie pétrification.....

La souche porte dans son plus gros, près de 6 pieds de circonférence; à l'égard de sa hauteur, elle porte dans sa partie la plus élevée, 3 pieds 8 à 10 pouces; son poids est au moins de cinq à six cents livres. La souche, ainsi que les racines, ont conservé toutes les apparences du bois, comme écorce, aubier, bois dur, pourriture, trous de petits & gros vers, excréments de ces mêmes vers; toutes ces différentes parties pétrifiées, mais d'une pétrification moins dure & moins solide que le corps ligneux, qui étoit bien sain lorsqu'il a été saisi par les parties pétrifiantes. Ce corps ligneux est changé en un

vrai caillou de différentes couleurs, rendant beaucoup de feu étant frappé avec le fer trempé, & sentant, après qu'il a été frappé ou frotté, une très-forte odeur de soufre.....

Ce tronc d'arbre pétrifié, étoit couché presque horizontalement.... Il étoit couvert de plus de quatre pieds de terre, & la grande racine étoit en-dessus & n'étoit enfoncée que de deux pieds dans la terre (i).

M. l'abbé Mazéas, qui a découvert à un demi-mille de Rome, au-delà de la porte du Peuple, une carrière de bois pétrifié, s'exprime dans les termes suivans :

« Cette carrière de bois pétrifié, dit-il, forme une suite de collines en face de *Monte-Mario*, située de « l'autre côté du Tibre..... : parmi ces morceaux de bois « entassés les uns sur les autres d'une manière irrégulière, « les uns sont simplement sous la forme d'une terre durcie, « & ce sont ceux qui se trouvent dans un terrain léger, « sec & qui ne paroît nullement propre à la nourriture « des végétaux; les autres sont pétrifiés & ont la couleur, « le brillant & la dureté de l'espèce de résine cuite, connue « dans nos boutiques sous le nom de *colophane*; ces bois « pétrifiés, se trouvent dans un terrain de même espèce « que le précédent, mais plus humide; les uns & les autres « sont parfaitement bien conservés: tous se réduisent par la « calcination en une véritable terre, aucun ne donnant de «

(i) Mémoires des Savans étrangers, tome II, page 598 jusqu'à 604.

» l'alun, soit en les traitant au feu, soit en les combinant avec l'acide vitriolique (k). »

M. du Monchau, Docteur en Médecine & très-habile Physicien à Douai, a bien voulu m'envoyer pour le Cabinet du Roi, un morceau d'un arbre pétrifié avec le détail historique suivant.

« La pièce de bois pétrifié que j'ai l'honneur de vous
 » envoyer, a été cassée à un tronc d'arbre trouvé à plus
 » de 150 pieds de profondeur en terre En creusant
 » l'année dernière (1754) un puits pour sonder du charbon,
 » à Notre-Dame-au-bois, village situé entre Condé,
 » Saint-Amand, Mortagne & Valenciennes, on a trouvé
 » à environ 600 toises de l'Escaut, après avoir passé trois
 » niveaux d'eau, d'abord 7 pieds de rochers ou de pierre
 » dure que les Charbonniers nomment en leur langage
 » *tourtia*; ensuite étant parvenu à une terre marécageuse,
 » on a rencontré, comme je viens de le dire, à 150 pieds
 » de profondeur, un tronc d'arbre de deux pieds de dia-
 » mètre, qui traversoit le puits que l'on creusoit, ce qui
 » fit qu'on ne put pas en mesurer la longueur; il étoit
 » appuyé sur un gros grès, & bien des Curieux voulant
 » avoir de ce bois, on en détacha plusieurs morceaux du
 » tronc. La petite pièce que j'ai l'honneur de vous envoyer,
 » fut coupée d'un morceau qu'on donna à M. Laurent,
 » sçavant Mécanicien

» Ce bois paroît plutôt charbonnifié que pétrifié;

(k) Mémoires des Savans étrangers, tome V, page 388.

» comment

comment un arbre se trouve-t-il si avant dans la terre? «
est-ce que le terrain où on l'a trouvé a été jadis aussi bas? «
Si cela est, comment ce terrain auroit-il pu augmenter «
ainsi de 150 pieds? d'où seroit venue toute cette terre? «

Les sept pieds de *tourtia* que M. Laurent a observé, «
se trouvant répandus de même dans tous les autres puits «
à charbon de dix lieues à la ronde, sont donc une pro- «
duction postérieure à ce grand amas supposé de terre. «

Je vous laisse, Monsieur, la chose à décider, vous «
vous êtes assez familiarisé avec la Nature pour en com- «
prendre les mystères les plus cachés, ainsi je ne doute «
pas que vous n'expliquiez ceci aisément (1). »

M. Fougeroux de Bondaroy, de l'Académie royale
des Sciences, rapporte plusieurs faits sur les bois pétrifiés,
dans un Mémoire qui mérite des éloges, & dont voici
l'extrait.

« Toutes les pierres fibreuses & qui ont quelque
ressemblance avec le bois, ne sont pas du bois pétrifié, «
mais il y en a beaucoup d'autres qu'on auroit tort de ne «
pas regarder comme telles, sur-tout si l'on y remarque «
l'organisation propre aux végétaux. »

On ne manque pas d'observations qui prouvent que «
le bois peut se convertir en pierre, au moins aussi ai- «
sément que plusieurs autres substances qui éprouvent «

(1) Lettre de M. Dumonchau à M. de Buffon. Douai, 29 janvier
1755.

» incontestablement cette transmutation ; mais il n'est pas
» aisé d'expliquer comment elle se fait ; j'espère qu'on me
» permettra de hasarder sur cela quelques conjectures que
» je tâcherai d'appuyer sur des observations.

» On trouve des bois , qui étant pour ainsi dire , à demi
» pétrifiés , s'éloignent peu de la pesanteur du bois ; ils se
» divisent aisément par feuillets ou même par filamens ,
» comme certains bois pourris ; d'autres plus pétrifiés , ont
» le poids , la dureté & l'opacité de la pierre de taille ,
» d'autres dont la pétrification est encore plus parfaite ,
» prennent le même poli que le marbre , pendant que
» d'autres acquièrent celui des belles agates orientales.
» J'ai un très-beau morceau qui a été envoyé de la Mar-
» tinique à M. du Hamel , qui est changé en une très-belle
» sardoine ; enfin on en trouve de converti en ardoise.
» Dans ces morceaux , on en trouve qui ont tellement
» conservé l'organisation du bois , qu'on y découvre avec
» la loupe tout ce qu'on pourroit voir dans un morceau
» de bois non pétrifié.

» Nous en avons trouvé qui sont encroûtés par une
» mine de fer sableuse , & d'autres sont pénétrés d'une
» substance qui étant plus chargée de soufre & de vitriol ,
» les rapprochent de l'état de pyrites ; quelques-uns sont
» pour ainsi dire , lardés par une mine de fer très-pure ,
» d'autres sont traversés par des veines d'agate très-noires.

» On trouve des morceaux de bois dont une partie
» est convertie en pierre & l'autre en agate ; la partie qui

n'est convertie qu'en pierre, est tendre, tandis que l'autre «
a la dureté des pierres précieuses. «

Mais comment certains morceaux, quoique convertis «
en agate très-dure, conservent-ils des caractères d'or- «
ganisation très-sensible, les cercles concentriques, les «
insertions, l'extrémité des tuyaux destinés à porter la sève, «
la distinction de l'écorce, de l'aubier & du bois? Si l'on «
imaginoit que la substance végétale fût entièrement dé- «
truite, ils ne devroient représenter qu'une agate sans «
les caractères d'organisation dont nous parlons; si pour «
conserver cette apparence d'organisation, on vouloit que «
le bois subsistât, & qu'il n'y eût que les pores qui fussent «
remplis par le suc pétrifiant, il semble que l'on pourroit «
extraire de l'agate les parties végétales? cependant je n'ai «
pu y parvenir en aucune manière. Je pense donc que «
les morceaux dont il s'agit, ne contiennent aucune «
partie qui ait conservé la nature du bois; & pour rendre «
sensible mon idée, je prie qu'on se rappelle que si on «
distille à la cornue un morceau de bois, le charbon qui «
restera après la distillation ne pèsera pas un sixième du «
poids du morceau de bois; si on brûle le charbon, on «
n'en obtiendra qu'une très-petite quantité de cendre, «
qui diminuera encore quand on en aura retiré les «
sels lixiviels. «

Cette petite quantité de cendre étant la partie vraiment «
fixe, l'analyse chimique dont je viens de tracer l'idée, «
prouve assez bien que les parties fixes d'un morceau de «
bois sont réellement très-peu de chose & que la plus «

» grande portion de matière qui constitue un morceau de
 » bois , est destructible & peut être enlevée peu-à-peu par
 » l'eau , à mesure que le bois se pourrit

» Maintenant si l'on conçoit que la plus grande partie
 » du bois est détruite, que le squelette ligneux qui reste,
 » est formé par une terre légère & perméable au suc pétri-
 » fiant, sa conversion en pierre, en agate, en sardoine,
 » ne sera pas plus difficile à concevoir que celle d'une
 » terre bolaire, crétacée, ou de toute autre nature; toute
 » la différence consistera en ce que cette terre végétale
 » ayant conservé une apparence d'organisation, le suc
 » pétrifiant se moulera dans ses pores, s'introduira dans ses
 » molécules terreuses, en conservant néanmoins le même
 caractère (m) »

Voici encore quelques faits & quelques observations qu'on doit ajouter aux précédentes : En août 1773, à Montigni-sur-Braine, bailliage de Chalon, vicomté d'Auxonne, en creusant le puits de la cure, on a trouvé à 33 pieds de profondeur, un arbre couché sur son flanc, dont on n'a pu découvrir l'espèce. Les terres supérieures ne paroissent pas avoir été touchées de main-d'homme, d'autant que les lits semblent être intacts; car on trouve au-dessous du terrain, un lit de terre glaise de 8 pieds, ensuite un lit de sable de 10 pieds, après cela un lit de terre grasse d'environ 6 à 7 pieds, ensuite un autre lit de

(m) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1759, page 431, jusqu'à 452.

terre grasse pierreuse de 4 à 5 pieds, ensuite un lit de sable noir de 3 pieds; enfin l'arbre étoit dans la terre grasse. La rivière de Braine est au levant de cet endroit, & n'en est éloignée que d'une portée de fusil: elle coule dans une prairie de 80 pieds plus basse que l'emplacement de la cure ⁽ⁿ⁾.

M. de Grignon m'a informé que, sur les bords de la marne près Saint-Dizier, l'on trouve un lit de bois pyriteux, dont on reconnoît l'organisation: ce lit de bois est situé sous un banc de grès qui est recouvert d'une couche de pyrites en gâteaux, surmontée d'un banc de pierre calcaire; & le lit de bois pyriteux porte sur une glaise noirâtre.

Il a aussi trouvé, dans les fouilles qu'il a faites pour la découverte de la ville souterraine de Châtelet, des instrumens de fer qui avoient eu des manches de bois; & il a observé que ce bois étoit devenu une véritable mine de fer du genre des hématites: l'organisation du bois n'étoit pas détruite, mais il étoit cassant & d'un tissu aussi ferré que celui de l'hématite dans toute son épaisseur. Ces instrumens de fer à manche de bois avoient été enfouis dans la terre pendant seize ou dix-sept cents ans; & la conversion du bois en hématite s'est faite par la décomposition du fer, qui peu-à-peu a rempli tous les pores du bois.

(n) Lettre de M.^{me} la comtesse de Clermont-Montoison à M. de Buffon.

I V.

*Sur les Ossemens que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur
de la Terre.*

« Dans la paroisse du Haux, pays d'entre deux mers,
» à demi-lieue du port de Langoiran, une pointe de rocher
» haute de 11 pieds, se détacha d'un coteau, qui avoit
» auparavant 30 pieds de hauteur; & par sa chute, elle
» répandit dans le vallon une grande quantité d'ossemens
» ou de fragmens d'ossemens d'animaux, quelques-uns
» pétrifiés. Il est indubitable qu'ils en sont, mais il est très-
» difficile de déterminer à quels animaux ils appartiennent:
» le plus grand nombre sont des dents, quelques-unes
» peut-être de bœuf ou de cheval, mais la plupart trop
» grandes ou trop grosses pour en être, sans compter la
» différence de figure: il y a des os de cuisses ou de
» jambes, & même un fragment de bois de cerf ou d'élan:
» le tout étoit enveloppé de terre commune, & enfermé
» entre deux lits de roche. Il faut nécessairement concevoir
» que des cadavres d'animaux ayant été jetés dans une
» roche creuse, & leurs chairs s'étant pourries, il s'est
» formé par-dessus cet amas une roche de 11 pieds de haut,
» ce qui a demandé une longue suite de siècles...

» M.^{rs} de l'Académie de Bordeaux, qui ont examiné
» toute cette matière en habiles Physiciens..., ont trouvé
» qu'un grand nombre de fragmens mis à un feu très-vif,
» sont devenus d'un beau bleu de turquoise; que quelques

petites parties en ont pris la consistance, & que taillées «
par un Lapidaire, elles en ont le poli. . . . Il ne faut pas «
oublier que des os qui appartenoient visiblement à dif- «
férens animaux, ont également bien réussi à devenir «
turquoises (o). »

« Le 28 janvier 1760, on trouva auprès de la ville
d'Aix en Provence, dit M. Guettard, à 160 toises «
au-dessus des bains des eaux minérales, des ossemens «
renfermés dans un rocher de pierre grise à sa superficie; «
cette pierre ne formoit point de lits & n'étoit point «
feuilletée, c'étoit une masse continue & entière. . . . »

Après avoir, par le moyen de la poudre, pénétré à «
5 pieds de profondeur dans l'intérieur de cette pierre, «
on y trouva une grande quantité d'ossemens humains de «
toutes les parties du corps, savoir, des mâchoires & «
leurs dents, des os du bras, de la cuisse, des jambes, «
des côtes, des rotules, & plusieurs autres mêlées confu- «
sément & dans le plus grand désordre. Les crânes entiers «
ou divisés en petites parties, semblent y dominer. »

Outre ces ossemens humains, on en a rencontré plusieurs «
autres par morceaux, qu'on ne peut attribuer à l'homme; «
ils sont dans certains endroits ramassés par pelotons, ils «
sont épars dans d'autres. . . . »

Lorsqu'on a creusé jusqu'à la profondeur de 4 pieds «
& demi, on a rencontré six têtes humaines dans une «
situation inclinée. De cinq de ces têtes on a conservé «

(o) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1719, page 24.

» l'occiput avec ses adhérences, à l'exception des os de
» la face : cet occiput étoit en partie incrusté dans la pierre,
» son intérieur en étoit rempli, & cette pierre en avoit
» pris la forme : la sixième tête est dans son entier du côté
» de la face, qui n'a reçu aucune altération, elle est large
» à proportion de sa longueur : on y distingue la forme
» des joues charnues ; les yeux sont fermés, assez longs,
» mais étroits ; le front est un peu large, le nez fort aplati,
» mais bien formé ; la ligne du milieu un peu marquée,
» la bouche bien faite & fermée, ayant la lèvre supérieure
» un peu forte, relativement à l'inférieure ; le menton est
» bien proportionné, & les muscles du total sont très-
» articulés ; la couleur de cette tête est rougeâtre, &
» ressemble assez bien aux têtes de tritons, imaginées par
» les Peintres ; sa substance est semblable à celle de la pierre
» où elle a été trouvée, elle n'est à proprement parler,
que le masque de la tête naturelle »

La relation ci-dessus a été envoyée par M. le Baron de Gaillard-Lonjumeau à Madame de Boisjournain, qui l'a ensuite fait parvenir à M. Guettard avec quelques morceaux des ossemens en question. On peut douter avec raison que ces prétendues têtes humaines soient réellement des têtes d'hommes ; « car tout ce qu'on voit dans cette
» carrière, dit M. de Longjumeau, annonce qu'elle s'est
» formée de débris de corps qui ont été brisés, & qui
» ont dû être balottés & roulés dans les flots de la mer,
» dans le temps que ces os se sont amoncelés : ces amas
» ne se faisant qu'à la longue, & n'étant sur-tout recouverts
de

de matière pierreuse que successivement, on ne conçoit « pas aisément comment il pourroit s'être formé un masque « sur la face de ces têtes, les chairs n'étant pas long-temps « à se corrompre, lors sur-tout que les corps sont ensevelis « sous les eaux: on peut donc très-raisonnablement croire « que ces prétendues têtes humaines n'en sont réellement « point...: il y a même tout lieu de penser que les os « qu'on croit appartenir à l'homme, sont ceux des squelettes « de poissons dont on a trouvé les dents, & dont quelques- « unes étoient enclavées dans les mêmes quartiers de pierre « qui renfermoient les os qu'on dit être humains. «

Il paroît que les amas d'os des environs d'Aix sont « semblables à ceux que M. Borda a fait connoître depuis « quelques années, & qu'il a trouvés près de Dax en Gas- « cogne. Les dents qu'on a découvertes à Aix paroissent, « par la description qu'on en donne, être semblables à « celles qui ont été trouvées à Dax, & dont une mâchoire « inférieure étoit encore garnie: on ne peut douter que « cette mâchoire ne soit celle d'un gros poisson..... Je « pense donc que les os de la carrière d'Aix sont sem- « blables à ceux qui ont été découverts à Dax..., & que « ces ossemens, quels qu'ils soient, doivent être rapportés « à des squelettes de poissons plutôt qu'à des squelettes « humains.... «

Une des têtes en question avoit environ sept pouces « & demi de longueur, sur trois de largeur & quelques « lignes de plus; sa forme est celle d'un globe alongé, « aplati à sa base, plus gros à l'extrémité postérieure qu'à «

» l'extrémité antérieure, divisé suivant sa largeur, & de
» haut en bas, par sept ou huit bandes larges, depuis
» sept jusqu'à douze lignes: chaque bande est elle-même
» divisée en deux parties égales par un léger sillon; elles
» s'étendent depuis la base jusqu'au sommet: dans cet
» endroit, celles d'un côté sont séparées de celles du côté
» opposé, par un autre sillon plus profond, & qui s'élargit
» insensiblement depuis la partie antérieure jusqu'à la
» partie postérieure.

» A cette description, on ne peut reconnoître le noyau
» d'une tête humaine; les os de la tête de l'homme ne
» sont pas divisés en bandes, comme l'est le corps dont
» il s'agit: une tête humaine est composée de quatre os
» principaux, dont on ne retrouve pas la forme dans le
» noyau dont on a donné la description; elle n'a pas
» intérieurement une crête qui s'étende longitudinalement
» depuis sa partie antérieure jusqu'à sa partie postérieure,
» qui la divise en deux parties égales, & qui ait pu former
» le sillon sur la partie supérieure du noyau pierreux.

» Ces considérations me font penser que ce corps est
» plutôt celui d'un nautille que celui d'une tête humaine.
» En effet, il y a des nautilles qui sont séparés en bandes
» ou boucliers comme ce noyau: ils ont un canal ou
» siphon qui règne dans la longueur de leur courbure,
» qui les sépare en deux, & qui en aura formé le sillon
» pierreux, &c. (p). »

(p) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1760, pages 209
jusqu'à 218.

Je suis très - persuadé , ainsi que M. le baron de Lonjumeau , que ces prétendues têtes n'ont jamais appartenu à des hommes , mais à des animaux du genre des phoques , des loutres marines , & des grands lions marins & ours marins. Ce n'est pas seulement à Aix ou à Dax que l'on trouve sur les rochers & dans les cavernes , des têtes & des ossemens de ces animaux , S. A. le prince Marcgrave d'Anspach , actuellement régnant , & qui joint au goût des belles connoissances la plus grande affabilité , a eu la bonté de me donner , pour le Cabinet du Roi , une collection d'ossemens tirés des cavernes de *Gaillenrente* , dans son marcgraviat de Bareith. M. Daubenton a comparé ces os avec ceux de l'ours commun , ils en diffèrent en ce qu'ils sont beaucoup plus grands ; la tête & les dents sont plus longues & plus grosses , & le museau plus alongé & plus renflé que dans nos plus grands ours. Il y a aussi dans cette collection , dont ce noble Prince a bien voulu me gratifier , une petite tête que les Naturalistes avoient désignée sous le nom de *tête du petit phoca de M. de Buffon* ; mais comme l'on ne connoît pas assez la forme & la structure des têtes de lions marins , d'ours marins , & de tous les grands & petits phoques , nous croyons devoir encore suspendre notre jugement sur les animaux auxquels ces ossemens fossiles ont appartenu.



A D D I T I O N

*À l'Article qui a pour titre : Des Changemens
de mer en terre, page 580.*

AU sujet des changemens de mer en terre, on verra en parcourant les côtes de France, qu'une partie de la Bretagne, de la Picardie, de la Flandre & de la Basse-Normandie, ont été abandonnées par la mer assez récemment, puisqu'on y trouve des amas d'huîtres & d'autres coquilles fossiles, dans le même état qu'on les tire aujourd'hui de la mer voisine. Il est très-certain que la mer perd sur les côtes de Dunkerque: on en a l'expérience depuis un siècle: Lorsqu'on construisit les jetées de ce port en 1670, le fort de Bonne-espérance, qui terminoit une de ces jetées, fut bâti sur pilotis, bien au-delà de la laisse de la basse-mer; actuellement, la plage s'est avancée au-delà de ce fort de près de 300 toises. En 1714, lorsqu'on creusa le nouveau port de Mardik, on avoit également porté les jetées jusqu'au-delà de la laisse de la basse-mer; présentement, il se trouve au-delà une plage de plus de 500 toises à sec à marée basse. Si la mer continue à perdre, insensiblement Dunkerque, comme Aiguemortes, ne fera plus un port de mer; & cela pourra arriver dans quelques siècles. La mer ayant perdu si considérablement de

notre connoissance , combien n'a-t-elle pas dû perdre depuis que le monde existe (a) ?

Il suffit de jeter les yeux sur la Saintonge maritime , pour être persuadé qu'elle a été ensevelie sous les eaux. L'Océan qui la couvroit ayant abandonné ces terres , la Charente le suivit à mesure qu'il faisoit retraite & forma dès-lors une rivière dans les lieux même où elle n'étoit auparavant qu'un grand lac ou un marais. Le pays d'Aunis a autrefois été submergé par la mer & par les eaux stagnantes des marais ; c'est une des terres les plus nouvelles de la France ; il y a lieu de croire que ce terrain n'étoit encore qu'un marais , vers la fin du quatorzième siècle (b).

Il paroît donc que l'Océan a baissé de plusieurs pieds depuis quelques siècles sur toutes nos côtes , & si l'on examine celles de la Méditerranée depuis le Roussillon jusqu'en Provence , on reconnoîtra que cette mer a fait aussi retraite à peu-près dans la même proportion ; ce qui semble prouver que toutes les côtes d'Espagne & de Portugal se sont , comme celles de France , étendues en circonférence ; on a fait la même remarque en Suède où quelques Physiciens ont prétendu , d'après leurs observations , que dans quatre mille ans , à dater de ce jour , la Baltique , dont la profondeur n'est guère que de trente


(a) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque , relativement à l'Histoire Naturelle de ce canton.

(b) Extrait de l'Histoire de la Rochelle , art. 2 & 3.

brasses , fera une terre découverte & abandonnée par les eaux.

Si l'on faisoit de semblables observations dans tous les pays du monde , je suis persuadé qu'on trouveroit généralement que la mer se retire de toutes parts. Les mêmes causes qui ont produit sa première retraite & son abaissement successif , ne sont pas absolument anéanties ; la mer étoit dans le commencement élevée de plus de deux mille toises au-dessus de son niveau actuel ; les grandes boursoffures de la surface du globe qui se sont écroulées les premières , ont fait baisser les eaux , d'abord rapidement , ensuite à mesure que d'autres cavernes , moins considérables se sont affaissées , la mer se fera proportionnellement déprimée , & comme il existe encore un assez grand nombre de cavités qui ne sont pas écroulées , & que de temps en temps cet effet doit arriver , soit par l'action des volcans , soit par la seule force de l'eau , soit par l'effort des tremblemens de terre , il me semble qu'on peut prédire , sans craindre de se tromper , que les mers se retireront de plus en plus avec le temps , en s'abaissant encore au-dessous de leur niveau actuel , & que par conséquent l'étendue des continens terrestres ne fera qu'augmenter avec les siècles.





NOTES JUSTIFICATIVES

DES FAITS

RAPPORTÉS DANS LES ÉPOQUES DE LA NATURE.

Sur le premier Discours.

[1] **P**AGE 8, ligne 23. *La chaleur propre & intérieure de la Terre paroît augmenter à mesure que l'on descend.*

« Il ne faut pas creuser bien avant pour trouver d'abord une chaleur constante & qui ne varie plus, quelle que soit « la température de l'air à la surface de la Terre. On fait que « la liqueur du thermomètre se soutient toujours sensiblement « pendant toute l'année à la même hauteur dans les caves de « l'Observatoire, qui n'ont pourtant que 84 pieds ou 14 toises « de profondeur depuis le rez-de-chaussée. C'est pourquoi l'on « fixe à ce point la hauteur moyenne ou tempérée de notre « climat. Cette chaleur se soutient encore ordinairement & à « peu de chose près la même, depuis une semblable profondeur « de 14 ou 15 toises jusqu'à 60, 80 ou 100 toises & au-delà, « plus ou moins, selon les circonstances, comme on l'éprouve « dans les mines; après quoi elle augmente & devient quel- « quefois si grande, que les ouvriers ne sauroient y tenir & « y vivre, si on ne leur procuroit pas quelques rafraîchissemens « & un nouvel air, soit par des *puits de respiration*, soit par « des chutes d'eau.... M. de Gensanne a éprouvé dans les « mines de Giromagny, à trois lieues de BÉFORT, que le ther- « momètre étant porté à 52 toises de profondeur verticale, «

» se soutint à 10 degrés, comme dans les caves de l'Obser-
 » vatoire; qu'à 106 toises de profondeur, il étoit à $10\frac{1}{2}$ degrés;
 » qu'à 158 toises, il monta à $15\frac{1}{5}$ degrés, & qu'à 222 toises
 de profondeur, il s'éleva à $18\frac{1}{6}$ degrés. » *Dissertation sur la*
glace, par M. de Mairan. Paris, 1749, in-12, page 60
 & suivantes.

« Plus on descend à de grandes profondeurs dans l'intérieur
 » de la Terre, dit ailleurs M. de Genfanne, plus on éprouve
 » une chaleur sensible, qui va toujours en augmentant à mesure
 » qu'on descend plus bas: cela est au point, qu'à 1800 pieds
 » de profondeur au-dessous du sol du Rhin, pris à Huningue
 » en Alsace, j'ai trouvé que la chaleur est déjà assez forte
 » pour causer à l'eau une évaporation sensible. On peut voir
 » le détail de mes expériences à ce sujet, dans la dernière
 » édition de l'excellent *Traité de la glace*, de feu mon illustre
 » ami M. Dortous de Mairan. » *Histoire Naturelle du Lan-*
guedoc, tome I, page 24.

« Tous les filons riches des mines de toute espèce, dit
 » M. Eller, sont dans les fentes perpendiculaires de la Terre,
 » & l'on ne sauroit déterminer la profondeur de ces fentes:
 » il y en a en Allemagne où l'on descend au-delà de 600
 » perches (lachers) *; à mesure que les mineurs descendent,
 ils rencontrent une température d'air toujours plus chaude. »
Mémoire sur la génération des métaux. Académie de Berlin,
 année 1733.

[2] Page 9, ligne 21. *La température de l'eau de la mer*
est à peu-près égale à celle de l'intérieur de la Terre à la même
profondeur. « Ayant plongé un thermomètre dans la mer en

* On m'assure que le *lachter* est une mesure à peu-près égale à la brasse
 de 5 pieds de longueur; ce qui donne 3000 pieds de profondeur à ces mines.

différens lieux & en différens temps, il s'est trouvé que la « température à 10, 20, 30 & 120 brasses, étoit également « de 10 degrés ou $10\frac{3}{4}$ degrés. » Voyez *l'Histoire physique de la mer*, par Marfigli, page 16.... M. de Mairan fait à ce sujet une remarque très-judicieuse : « C'est que les eaux les plus chaudes, qui sont à la plus grande profondeur, doivent, « comme plus légères, continuellement monter au-dessus de « celles qui le sont le moins, ce qui donnera à cette grande « couche liquide du globe terrestre une température à peu-près « égale, conformément aux observations de Marfigli, excepté « vers la superficie actuellement exposée aux impressions de « l'air, & où l'eau se gèle quelquefois avant que d'avoir eu « le temps de descendre par son poids & son refroidissement. » *Dissertation sur la glace*, page 69.

[3] Page 9, ligne 26. *La lumière du Soleil ne pénètre tout au plus qu'à 600 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Feu M. Bouguer, savant Astronome, de l'Académie royale des Sciences, a observé qu'avec seize morceaux de verre ordinaire dont on fait les vitres, appliqués les uns contre les autres, & faisant en tout une épaisseur de $9\frac{1}{2}$ lignes, la lumière, passant au travers de ces seize morceaux de verre, diminueoit deux cents quarante-sept fois, c'est-à-dire, qu'elle étoit deux cents quarante-sept fois-plus foible qu'avant d'avoir traversé ces seize morceaux de verre ; ensuite il a placé soixante-quatorze morceaux de ce même verre à quelque distance les uns des autres dans un tuyau, pour diminuer la lumière du Soleil, jusqu'à extinction : cet astre étoit à 50 degrés de hauteur sur l'horizon lorsqu'il fit cette expérience ; & les soixante-quatorze morceaux de verre ne l'empêchoient pas de voir encore quelqu'apparence de son disque. Plusieurs

personnes qui étoient avec lui voyoient aussi une foible lueur, qu'ils ne distinguoient qu'avec peine, & qui s'évanouissoit aussi-tôt que leurs yeux n'étoient pas tout-à-fait dans l'obscurité: mais lorsqu'on eut ajouté trois morceaux de verre aux soixante-quatorze premiers, aucun des assistans ne vit plus la moindre lumière; en sorte qu'en supposant quatre-vingts morceaux de ce même verre, on a l'épaisseur de verre nécessaire pour qu'il n'y ait plus aucune transparence par rapport aux vues même les plus délicates; & M. Bouguer trouve par un calcul assez facile, que la lumière du Soleil est alors rendue 900 milliards de fois plus foible: aussi, toute matière transparente qui, par sa grande épaisseur, fera diminuer la lumière du Soleil 900 milliards de fois, perdra dès-lors toute sa transparence.

En appliquant cette règle à l'eau de la mer, qui de toutes les eaux est la plus limpide, M. Bouguer a trouvé que, pour perdre toute sa transparence, il faut 256 pieds d'épaisseur, attendu que, par une autre expérience, la lumière d'un flambeau avoit diminué dans le rapport de 14 à 5, en traversant 115 pouces d'épaisseur d'eau de mer contenue dans un canal de 9 pieds 7 pouces de longueur, & que par un calcul qu'on ne peut contester, elle doit perdre toute transparence à 256 pieds. Ainsi, selon M. Bouguer, il ne doit passer aucune lumière sensible au-delà de 256 pieds dans la profondeur de l'eau. *Essai d'Optique sur la gradation de la lumière.* Paris, 1729, page 85, in-12.

Cependant, il me semble que ce résultat de M. Bouguer s'éloigne encore beaucoup de la réalité: il seroit à desirer qu'il eût fait ses expériences avec des masses de verre de différente épaisseur, & non pas avec des morceaux de verre mis les uns sur les autres; je suis persuadé que la lumière du Soleil auroit

percé une plus grande épaisseur que celle de ces quatre-vingts morceaux, qui, tous ensemble, ne formoient que $47\frac{1}{2}$ lignes, c'est-à-dire, à peu-près 4 pouces : or, quoique ces morceaux dont il s'est servi fussent de verre commun, il est certain qu'une masse solide de 4 pouces d'épaisseur de ce même verre, n'auroit pas entièrement intercepté la lumière du Soleil, d'autant que je me suis assuré, par ma propre expérience, qu'une épaisseur de 6 pouces de verre blanc la laisse passer encore assez vivement, comme on le verra dans la note suivante. Je crois donc qu'on doit plus que doubler les épaisseurs données par M. Bouguer, & que la lumière du Soleil pénètre au moins à 600 pieds à travers l'eau de la mer ; car il y a une seconde inattention dans les expériences de ce savant Physicien, c'est de n'avoir pas fait passer la lumière du Soleil à travers son tuyau rempli d'eau de mer, de 9 pieds 7 pouces de longueur, il s'est contenté d'y faire passer la lumière d'un flambeau, & il en a conclu la diminution dans le rapport de 14 à 5 : or, je suis persuadé que cette diminution n'auroit pas été si grande sur la lumière du Soleil, d'autant que celle du flambeau ne pouvoit passer qu'obliquement, au lieu que celle du Soleil passant directement, auroit été plus pénétrante par la seule incidence, indépendamment de sa pureté & de son intensité. Ainsi, tout bien considéré, il me paroît que pour approcher le plus près qu'il est possible de la vérité, on doit supposer que la lumière du Soleil pénètre dans le sein de la mer jusqu'à 100 toises ou 600 pieds de profondeur, & la chaleur jusqu'à 150 pieds. Ce n'est pas à dire pour cela qu'il ne passe encore au-delà quelques atomes de lumière & de chaleur ; mais seulement que leur effet seroit absolument insensible, & ne pourroit être reconnu par aucun de nos sens.

[4] Page 10, ligne 2. *La chaleur du Soleil ne pénètre peut-être pas à plus de 150 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Je crois être assuré de cette vérité par une analogie tirée d'une expérience qui me paroît décisive : avec une loupe de verre massif de 27 pouces de diamètre sur 6 pouces d'épaisseur à son centre, je me suis aperçu, en couvrant la partie du milieu, que cette loupe ne brûloit, pour ainsi dire, que par les bords jusqu'à 4 pouces d'épaisseur, & que toute la partie plus épaisse ne produisoit presque point de chaleur ; ensuite, ayant couvert toute cette loupe, à l'exception d'un pouce d'ouverture sur son centre, j'ai reconnu que la lumière du Soleil étoit si fort affoiblie après avoir traversé cette épaisseur de 6. pouces de verre, qu'elle ne produisoit aucun effet sur le thermomètre. Je suis donc bien fondé à présumer que cette même lumière, affoiblie par 150 pieds d'épaisseur d'eau, ne donneroit pas un degré de chaleur sensible.

La lumière que la Lune réfléchit à nos yeux, est certainement la lumière réfléchie du Soleil ; cependant cette lumière n'a point de chaleur sensible, & même lorsqu'on la concentre au foyer d'un miroir ardent, qui augmente prodigieusement la chaleur du Soleil, cette lumière réfléchie par la Lune, n'a point encore de chaleur sensible ; & celle du Soleil n'aura pas plus de chaleur, dès qu'en traversant une certaine épaisseur d'eau, elle deviendra aussi foible que celle de la Lune. Je suis donc persuadé qu'en laissant passer les rayons du Soleil dans un large tuyau rempli d'eau, de 50 pieds de longueur seulement, ce qui n'est que le tiers de l'épaisseur que j'ai supposée, cette lumière affoiblie ne produiroit sur un thermomètre aucun effet, en supposant même la liqueur du thermomètre au degré de la congélation ; d'où j'ai cru pouvoir conclure que quoique la lumière du Soleil perce jusqu'à 600 pieds dans

le sein de la mer, sa chaleur ne pénètre pas au quart de cette profondeur.

[5] Page 11, ligne 12. *Toutes les matières du globe sont de la nature du verre. Cette vérité générale, que nous pouvons démontrer, par l'expérience, a été soupçonnée par Léibnitz, philosophe dont le nom fera toujours grand honneur à l'Allemagne. Sanè plerisque creditum & a sacris etiam scriptoribus insinuatum est, conditos in abdito telluris ignis thesauros... Adjuvant vultus, nam omnis ex fusione SCORIÆ VITRI est GENUS... Talem verò esse globi nostri superficiem (neque enim ultra penetrare nobis datum) reapse experimur, omnes enim terræ & lapides igne vitrum reddunt... nobis satis est admoto igne omnia terrestria in VITRO FINIRI. Ipsa magna telluris ossa nudæque illæ rupes atque immortales silices cum tota ferè in vitrum abeant, quid nisi concreta sunt ex fuis olim corporibus & primâ illâ magnâque vi quam in faciem adhuc materiam exercuit ignis naturæ..... cum igitur omniaque non avolant in auras tandem funduntur & speculorum imprimis urentium ope, vitri naturam sumant, hinc facile intelliges vitrum esse velut TERRÆ BASIN & naturam ejus cæterorum plerumque corporum larvis latere. G. G. Leibnitii protogæa. Goettingæ, 1749, pages 4 & 5.*

[6] Page 11, ligne 23. *Toutes les matières terrestres ont le verre pour base, & peuvent être réduites en verre par le moyen du feu. J'avoue qu'il y a quelques matières que le feu de nos fourneaux ne peut réduire en verre, mais au moyen d'un bon miroir ardent, ces mêmes matières s'y réduiront: ce n'est point ici le lieu de rapporter les expériences faites avec les miroirs de mon invention, dont la chaleur est assez grande pour volatiliser ou vitrifier toutes les matières exposées à leur foyer. Mais il*

est vrai que jusqu'à ce jour l'on n'a pas encore eu des miroirs assez puissans, pour réduire en verre certaines matières du genre vitrescible, tel que le cristallin de roche, le *silice* ou la pierre à fusil; ce n'est donc pas que ces matières ne soient par leur nature réductibles en verre comme les autres, mais seulement qu'elles exigent un feu plus violent.

[7] Page 21, ligne 10. *Les os & les défenses de ces anciens éléphants, sont au moins aussi grands & aussi gros que ceux des éléphants actuels.* On peut s'en assurer par les descriptions & les dimensions qu'en a données M. Daubenton, volume XI de cette *Histoire Naturelle*, à l'article de l'éléphant; mais depuis ce temps, on m'a envoyé une défense entière & quelques autres morceaux d'ivoire fossile, dont les dimensions excèdent de beaucoup la longueur & la grosseur ordinaire des défenses de l'éléphant: j'ai même fait chercher chez tous les Marchands de Paris, qui vendent de l'ivoire, on n'a trouvé aucune défense comparable à celle-ci, & il ne s'en est trouvé qu'une seule, sur un très-grand nombre, égale à celles qui nous sont venues de Sibérie, dont la circonférence est de 19 pouces à la base. Les Marchands appellent *ivoire crud* celui qui n'a pas été dans la terre, & que l'on prend sur les éléphants vivans, ou qu'on trouve dans les forêts avec les squelettes récents de ces animaux; & ils donnent le nom d'*ivoire cuit* à celui qu'on tire de la terre, & dont la qualité se dénature plus ou moins, par un plus ou moins long séjour, ou par la qualité plus ou moins active des terres où il a été renfermé. La plupart des défenses qui nous sont venues du Nord, sont encore d'un ivoire très-solide, dont on pourroit faire de beaux ouvrages: les plus grosses nous ont été envoyées par M. de l'Isle, Astronome, de l'Académie royale des Sciences; il les a recueillies dans son voyage en Sibérie. Il n'y avoit dans

tous les magasins de Paris, qu'une seule défense d'ivoire crud qui eût 19 pouces de circonférence; toutes les autres étoient plus menues: cette grosse défense avoit six pieds un pouce de longueur, & il paroît que celles qui sont au Cabinet du Roi, & qui ont été trouvées en Sibérie, avoient plus de six pieds $\frac{1}{2}$ lorsqu'elles étoient entières; mais comme les extrémités en sont tronquées, on ne peut en juger qu'à peu-près.

Et si l'on compare les os fémurs, trouvés de même dans les terres du Nord, on s'assurera qu'ils sont au moins aussi longs & considérablement plus épais que ceux des éléphants actuels.

Au reste, nous avons, comme je l'ai dit, comparé exactement les os & les défenses qui nous sont venus de Sibérie, aux os & aux défenses d'un squelette d'éléphant, & nous avons reconnu évidemment, que tous ces ossemens sont des dépouilles de ces animaux. Les défenses venues de Sibérie, ont non-seulement la figure, mais aussi la vraie structure de l'ivoire de l'éléphant, dont M. Daubenton donne la description dans les termes suivans :

« Lorsqu'une défense d'éléphant est coupée transversalement, on voit au centre, ou à peu-près au centre, un point noir « qui est appelé le *cœur*; mais si la défense a été coupée à « l'endroit de sa cavité, il n'y a au centre qu'un trou rond ou « ovale: on aperçoit des lignes courbes qui s'étendent en sens « contraires, depuis le centre à la circonférence, & qui se « croisant, forment de petits losanges; il y a ordinairement à « la circonférence une bande étroite & circulaire: les lignes « courbes se ramifient à mesure qu'elles s'éloignent du centre; « & le nombre de ces lignes est d'autant plus grand, qu'elles « approchent plus de la circonférence; ainsi la grandeur des « losanges est presque par-tout à peu-près la même: leurs côtés, « ou au moins leurs angles, ont une couleur plus vive que l'aire, « sans doute parce que leur substance est plus compacte: la «

» bande de la circonférence est quelquefois composée de fibres
 » droites & transversales, qui aboutiroient au centre si elles
 » étoient prolongées; c'est l'apparence de ces lignes & de ces
 » points que l'on regarde comme le grain de l'ivoire: on
 » l'aperçoit dans tous les ivoires, mais il est plus ou moins
 » sensible dans les différentes défenses; & parmi les ivoires
 » dont le grain est assez apparent pour qu'on leur donne le
 » nom d'*ivoire grenu*, il y en a que l'on appelle *ivoire à gros*
grain, pour le distinguer de l'ivoire dont le grain est fin. »
Voyez l'Histoire Naturelle, tome XI, page 123 & suiv. & les
Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762.

[8] Page 21, ligne 17. *Le seul état de captivité auroit réduit ces éléphants au quart ou au tiers de leur grandeur.* Cela nous est démontré par la comparaison que nous avons faite du squelette entier d'un éléphant qui est au Cabinet du Roi, & qui avoit vécu seize ans dans la Ménagerie de Versailles, avec les défenses des autres éléphants dans leur pays natal; ce squelette & ces défenses, quoique considérables par la grandeur, sont certainement de moitié plus petits pour le volume, que ne le sont les défenses & les squelettes de ceux qui vivent en liberté, soit dans l'Asie, soit en Afrique, & en même temps ils sont au moins de deux tiers plus petits que les ossemens de ces mêmes animaux trouvés en Sibérie.

[9] Page 26, ligne 1. *On trouve des défenses & des ossemens d'éléphant, non-seulement en Sibérie, en Russie & au Canada, mais encore en Pologne, en Allemagne, en France, en Italie.* Indépendamment de tous les morceaux qui nous ont été envoyés de Russie & de Sibérie, & que nous conservons au Cabinet du Roi, il y en a plusieurs autres dans les Cabinets des particuliers de Paris; il y en a un grand nombre dans le
Museum

Museum de Pétersbourg, comme on peut le voir dans le Catalogue qui en a été imprimé dès l'année 1742 : il y en a de même dans le *Museum* de Londres, dans celui de Copenhague, & dans quelques autres collections, en Angleterre, en Allemagne & en Italie; on a même fait plusieurs ouvrages de tour avec cet ivoire trouvé dans les terres du Nord; ainsi l'on ne peut douter de la grande quantité de ces dépouilles d'éléphants en Sibérie & en Russie.

M. Pallas, savant Naturaliste, a trouvé dans son voyage en Sibérie, ces années dernières, une grande quantité d'ossements d'éléphant, & un squelette entier de rhinocéros, qui n'étoit enfoui qu'à quelques pieds de profondeur.

« On vient de découvrir des os monstrueux d'éléphants à Swijatoki, à dix-sept verstes de Pétersbourg; on les a tirés « d'un terrain inondé depuis long-temps. On ne peut donc plus « douter de la prodigieuse révolution qui a changé le climat, « les productions & les animaux de toutes les contrées de la « Terre. Ces médailles naturelles prouvent que les pays dévastés « aujourd'hui par la rigueur du froid, ont eu autrefois tous les « avantages du midi. » *Journal de Politique & de Littérature*, 5 janvier 1776, article de Pétersbourg.

La découverte des squelettes & des défenses d'éléphants dans le Canada est assez récente, & j'en ai été informé des premiers, par une Lettre de feu M. Collinson, Membre de la Société royale de Londres : Voici la traduction de cette Lettre.

« M. George Croghan nous a assuré que, dans le cours de ses voyages en 1765 & 1766, dans les contrées voisines « de la rivière d'*Ohio*, environ à 4 milles sud-est de cette « rivière, éloignée de 640 milles du fort de Quesne, (que « nous appelons maintenant *Pittsburgh*) il a vu, aux environs « d'un grand marais salé, où les animaux sauvages s'assemblent «

» en certains temps de l'année, de grands os & de grosses dents,
» & qu'ayant examiné cette place avec soin, il a découvert,
» sur un banc élevé du côté du marais, un nombre prodigieux
» d'os de très-grands animaux, & que par la longueur & la
» forme de ces os & de ces défenses, on doit conclure que
» ce sont des os d'éléphants.

» Mais les grosses dents que je vous envoie, Monsieur, ont
» été trouvées avec ces défenses; d'autres encore plus grandes
» que celles-ci, paroissent indiquer & même démontrer qu'elles
» n'appartiennent pas à des éléphants. Comment concilier ce
» paradoxe? Ne pourroit-on pas supposer qu'il a existé autrefois
» un grand animal qui avoit les défenses de l'éléphant & les
» mâchelières de l'hippopotame? car ces grosses dents mâche-
» lières sont très-différentes de celles de l'éléphant. M. Croghan
» pense, d'après la grande quantité de ces différentes sortes de
» dents, c'est-à-dire, des défenses & des dents molaires qu'il a
» observées dans cet endroit, qu'il y avoit au moins trente de
» ces animaux. Cependant les éléphants n'étoient point connus
» en Amérique, & probablement ils n'ont pu y être apportés
» d'Asie: l'impossibilité qu'ils ont à vivre dans ces contrées,
» à cause de la rigueur des hivers, & où cependant on trouve
» une si grande quantité de leurs os, fait encore un paradoxe,
» que votre éminente sagacité doit déterminer.

» M. Croghan a envoyé à Londres, au mois de février
» 1767, les os & les dents qu'il avoit rassemblés dans les
» années 1765 & 1766:

» 1.^o À Mylord Shelburne, deux grandes défenses, dont une
» étoit bien entière & avoit près de 7 pieds de long (6 pieds
» 7 pouces de France); l'épaisseur étoit comme celle d'une
» défense ordinaire d'un éléphant qui auroit cette longueur.

» 2.^o Une mâchoire avec deux dents mâchelières qui y

tenoient, & outre cela plusieurs très-grosses dents mâchelières «
séparées. Au docteur Franklin, 1.^o trois défenses d'éléphant, «
dont une d'environ 6 pieds de long, étoit cassée par la «
moitié, gâtée ou rongée au centre, & semblable à de la craie; «
les autres étoient très-saines, le bout de l'une des deux étoit «
aiguilé en pointe & d'un très-bel ivoire. «

2.^o Une petite défense d'environ 3 pieds de long, «
grosse comme le bras, avec les alvéoles qui reçoivent les «
muscles & les tendons, qui étoient d'une couleur marron «
luisante, lesquelles avoient l'air aussi frais que si on venoit «
de la tirer de la tête de l'animal. «

3.^o Quatre mâchelières, dont l'une des plus grandes avoit «
plus de largeur & un rang de pointes de plus que celles que «
je vous ai envoyées. Vous pouvez être assuré que toutes celles «
qui ont été envoyées à Mylord Shelburne & à M. Franklin, «
étoient de la même forme & avoient le même émail que «
celles que je mets sous vos yeux. «

Le docteur Franklin a dîné dernièrement avec un Officier, «
qui a rapporté de cette même place, voisine de la rivière «
d'Ohio, une défense plus blanche, plus luisante, plus unie «
que toutes les autres, & une mâchelière encore plus grande «
que toutes celles dont je viens de faire mention. » *Lettre de*
M. Collinson à M. de Buffon, datée de Mill-hil, près de
Londres, le 3 juillet 1767.

Extrait du Journal du voyage de M. Croghan, fait sur la
rivière d'Ohio, & envoyé à M. Franklin, au mois de
mai 1765.

« Nous avons passé la grande rivière de Miame, & le soir,
nous sommes arrivés à l'endroit où l'on a trouvé des os «
d'éléphants; il peut y avoir 640 milles de distance du fort. «

» Pitt. Dans la matinée, j'allai voir la grande place marécageuse où les animaux sauvages se rendent dans de certains temps de l'année; nous arrivâmes à cet endroit par une route battue par les bœufs sauvages (*bisons*), éloigné d'environ 4 milles au sud-est du fleuve Ohio. Nous vîmes de nos yeux qu'il se trouve dans ces lieux une grande quantité d'ossemens, les uns épars, les autres enterrés à cinq ou six pieds sous terre, que nous vîmes dans l'épaisseur du banc de terre qui borde cette espèce de route. Nous trouvâmes là deux défenses de 6 pieds de longueur, que nous transportâmes à notre bord, avec d'autres os & des dents; & l'année suivante, nous retournâmes au même endroit, prendre encore un plus grand nombre d'autres défenses & d'autres dents.

» Si M. de Buffon avoit des doutes & des questions à faire sur cela, je le prie, dit M. Collinson, de me les envoyer; je ferois passer la lettre à M. Croghan, homme très-honnête & éclairé, qui seroit charmé de satisfaire à ses questions. » Ce petit Mémoire étoit joint à la lettre que je viens de citer, & à laquelle je vais ajouter l'extrait de ce que M. Collinson m'avoit écrit auparavant, au sujet de ces mêmes ossemens trouvés en Amérique.

« Il y avoit à environ un mille & demi de la rivière d'Ohio, six squelettes monstrueux enterrés debout, portant des défenses de cinq à six pieds de long, qui étoient de la forme & de la substance des défenses d'éléphans; elles avoient 30 pouces de circonférence à la racine; elles alloient en s'amincissant jusqu'à la pointe; mais on ne peut pas bien connoître comment elles étoient jointes à la mâchoire, parce qu'elles étoient brisées en pièces: un fémur de ces mêmes animaux fut trouvé bien entier; il pesoit cent livres, & avoit $4\frac{1}{2}$ pieds de long:

ces défenses & ces os de la cuisse font voir que l'animal « étoit d'une prodigieuse grandeur. Ces faits ont été confirmés « par M. *Greenwood*, qui ayant été sur les lieux, a vu les six « squelettes dans le marais salé; il a de plus trouvé dans le « même lieu, des grosses dents mâchelières, qui ne paroissent « pas appartenir à l'éléphant, mais plutôt à l'hippopotame; & « il a rapporté quelques-unes de ces dents à Londres, deux « entr'autres qui pesoient ensemble $9\frac{1}{4}$ livres. Il dit que l'os « de la mâchoire avoit près de 3 pieds de longueur, & qu'il « étoit trop lourd pour être porté par deux hommes: il avoit « mesuré l'intervalle entre l'orbite des deux yeux, qui étoit de « 18 pouces. Une Angloise faite prisonnière par les sauvages, « & conduite à ce marais salé pour leur apprendre à faire du « sel en faisant évaporer l'eau, a déclaré se souvenir, par une « circonstance singulière, d'avoir vu ces ossemens énormes; « elle racontoit que trois François qui cassoient des noix, étoient » tous trois assis sur un seul de ces grands os de la cuisse. »

Quelque temps après m'avoir écrit ces lettres, M. Collinson lut à la Société royale de Londres, deux petits Mémoires sur ce même sujet, & dans lesquels j'ai trouvé quelques faits de plus que je vais rapporter, en y joignant un mot d'explication sur les choses qui en ont besoin.

« Le marais salé où l'on a trouvé les os d'éléphans, n'est qu'à quatre milles de distance des bords de la rivière d'Ohio, « mais il est éloigné de plus de sept cents milles de la plus « prochaine côte de la mer. Il y avoit un chemin frayé par « les bœufs sauvages (*Bisons*) assez large pour deux chariots « de front, qui menoit droit à la place de ce grand marais salé « où ces animaux se rendent, aussi-bien que toutes les espèces « de cerfs & de chevreuils, dans une certaine saison de l'année, « pour lècher la terre & boire de l'eau salée... Les ossemens »

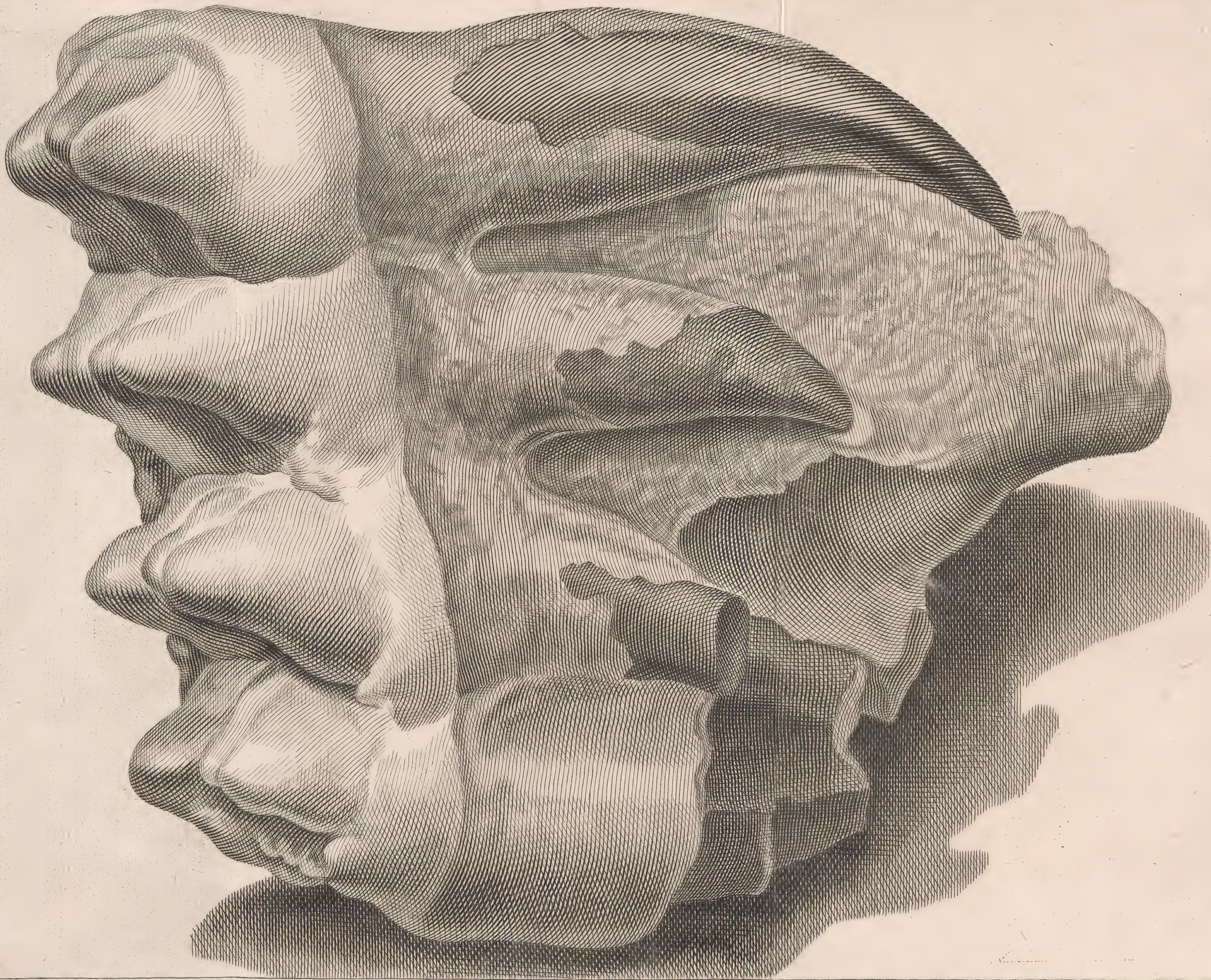
» d'éléphants se trouvent sous une espèce de levée ou plutôt sous
» la rive qui entoure & surmonte le marais à cinq ou six pieds
» de hauteur; on y voit un très-grand nombre d'os & de dents
» qui ont appartenu à quelques animaux d'une grosseur prodigieuse; il y a des défenses qui ont près de sept pieds de
» longueur, & qui sont d'un très-bel ivoire: on ne peut donc
» guère douter qu'elles n'aient appartenu à des éléphants; mais
» ce qu'il y a de singulier, c'est que jusqu'ici l'on n'a trouvé parmi
» ces défenses aucune dent molaire ou mâchelière d'éléphant,
» mais seulement un grand nombre de grosses dents dont
» chacune porte cinq ou six pointes mousses, lesquelles ne
» peuvent avoir appartenu qu'à quelque animal d'une énorme
» grandeur, & ces grosses dents quarrées n'ont point de
» ressemblance aux mâchelières de l'éléphant qui sont aplaties
» & quatre ou cinq fois aussi larges qu'épaisses; en sorte que
» ces grosses dents molaires ne ressemblent aux dents d'aucun
animal connu. » Ce que dit ici M. Collinson, est très-vrai; ces grosses dents molaires diffèrent absolument des dents mâchelières de l'éléphant, & en les comparant à celles de l'hippopotame, auxquelles ces grosses dents ressemblent par leur forme quarrée, on verra qu'elles en diffèrent aussi par leur grosseur, étant deux, trois & quatre fois plus volumineuses que les plus grosses dents des anciens hippopotames trouvées de même en Sibérie & au Canada, quoique ces dents soient elles-mêmes trois ou quatre fois plus grosses que celles des hippopotames actuellement existans. Toutes les dents que j'ai observées dans quatre têtes de ces animaux qui sont au Cabinet du Roi, ont la face qui broie creusée en forme de treffle, & celles qui ont été trouvées au Canada & en Sibérie, ont ce même caractère & n'en diffèrent que par la grandeur; mais ces énormes dents à grosses pointes mousses diffèrent de celles

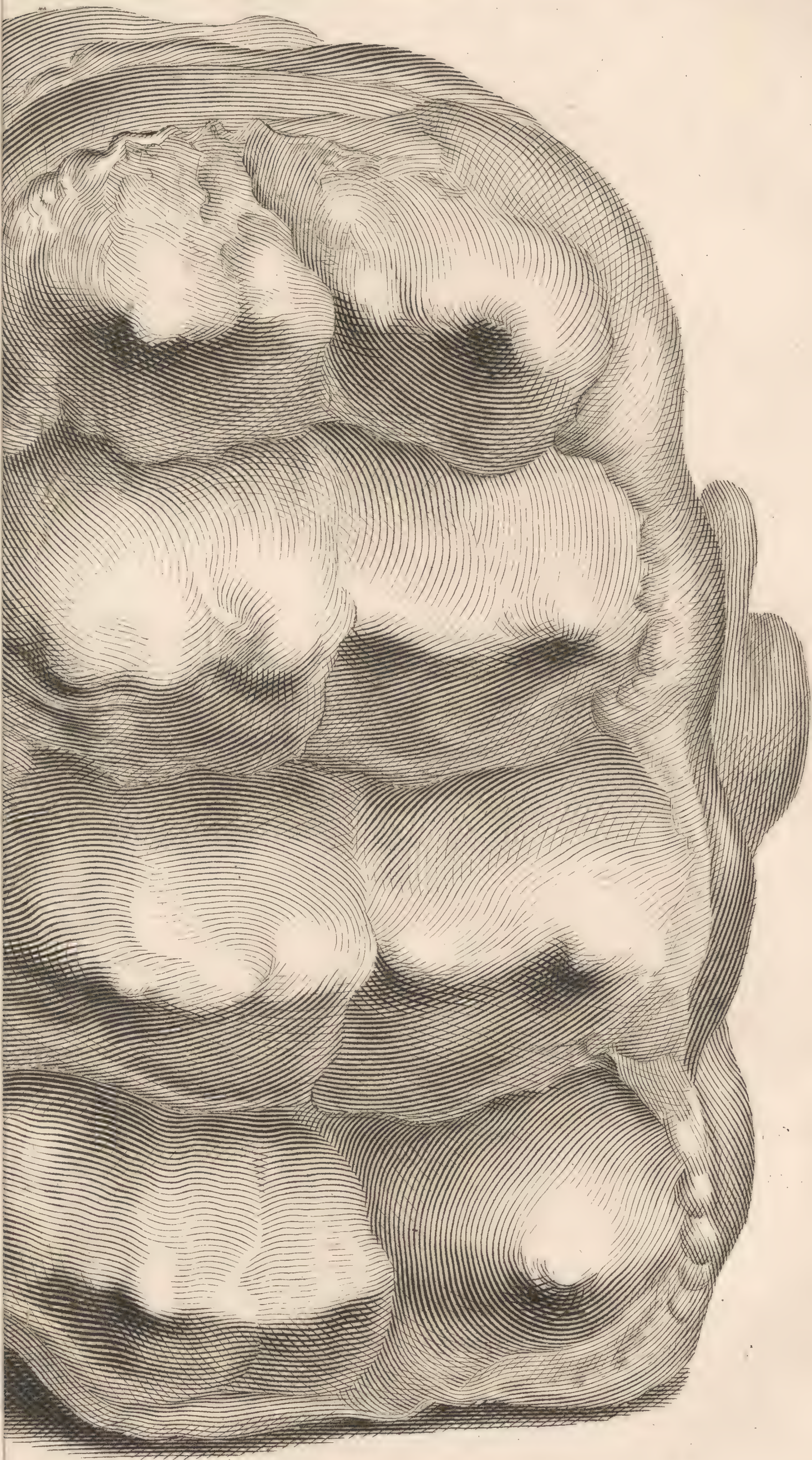
de l'hippopotame creusées en trèfle, ont toujours quatre, & quelquefois cinq rangs, au lieu que les plus grosses dents des hippopotames n'en ont que trois, comme on peut le voir en comparant les figures des *planches I, III & IV*, avec celles de la *planche V*. Il paroît donc certain que ces grosses dents n'ont jamais appartenu à l'éléphant ni à l'hippopotame ; la différence de grandeur, quoiqu'énorme, ne m'empêcheroit pas de les regarder comme appartenant à cette dernière espèce, si tous les caractères de la forme étoient semblables, puisque nous connoissons, comme je viens de le dire, d'autres dents quarrées, trois ou quatre fois plus grosses que celles de nos hippopotames actuels, & qui néanmoins ayant les mêmes caractères pour la forme, & particulièrement les creux en trèfle sur la face qui broie, sont certainement des dents d'hippopotames trois fois plus grands que ceux dont nous avons les têtes ; & c'est de ces grosses dents (*planche V*) qui sont vraiment des dents d'hippopotames, dont j'ai parlé, lorsque j'ai dit qu'il s'en trouvoit également dans les deux continens aussi-bien que des défenses d'éléphant ; mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'est que non-seulement on a trouvé de vraies défenses d'éléphant & de vraies dents de gros hippopotames en Sibérie & au Canada, mais qu'on y a trouvé de même ces dents beaucoup plus énormes à grosses pointes mousses & à quatre rangs ; je crois donc pouvoir prononcer avec fondement que cette très-grande espèce d'animal est perdue.

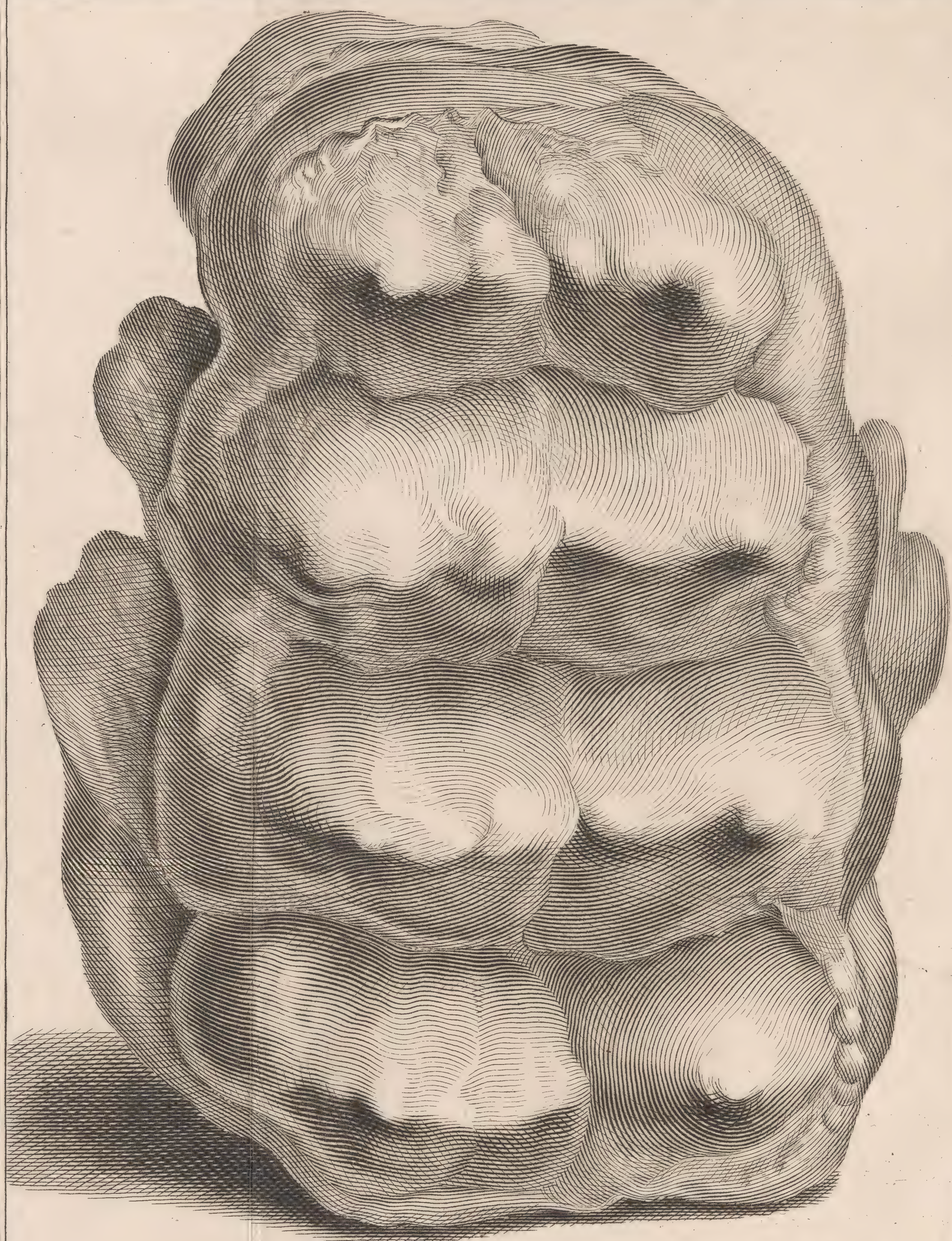
M. le Comte de Vergennes, Ministre & Secrétaire d'État, a eu la bonté de me donner en 1770, la plus grosse de toutes ces dents, laquelle est représentée (*planches I & II*), elle pèse onze livres quatre onces ; cette énorme dent molaire a été trouvée dans la petite Tartarie en faisant un fossé ; il y avoit d'autres os qu'on n'a pas recueillis, & entr'autres, un

os fémur dont il ne restoit que la moitié bien entière, & la cavité de cette moitié contenoit quinze pintes de Paris. M. l'abbé Chappe, de l'Académie des Sciences, nous a rapporté de Sibérie, une autre dent toute pareille, mais moins grosse, & qui ne pèse que 3 livres 12 onces $\frac{1}{2}$ (*planche III, fig. 1 & 2*). Enfin la plus grosse de celles que M. Collinson m'avoit envoyées, & qui est représentée (*planche IV*), a été trouvée avec plusieurs autres semblables en Amérique, près de la rivière d'Ohio; & d'autres qui nous sont venues de Canada leur ressembtent parfaitement. L'on ne peut donc pas douter qu'indépendamment de l'éléphant & de l'hippopotame dont on trouve également les dépouilles dans les deux continens, il n'y eût encore un autre animal commun aux deux continens, d'une grandeur supérieure à celle même des plus grands éléphans; car la forme quarrée de ces énormes dents mâchelières prouve qu'elles étoient en nombre dans la mâchoire de l'animal, & quand on n'y en supposeroit que six ou même quatre de chaque côté, on peut juger de l'énormité d'une tête qui auroit au moins seize dents mâchelières pesant chacune dix ou onze livres. L'éléphant n'en a que quatre, deux de chaque côté, elles sont aplaties, elles occupent tout l'espace de la mâchoire, & ces deux dents molaires de l'éléphant fort aplaties ne surpassent que de deux pouces la largeur de la plus grosse dent quarrée de l'animal inconnu qui est du double plus épaisse que celles de l'éléphant; ainsi tout nous porte à croire que cette ancienne espèce qu'on doit regarder comme la première & la plus grande de tous les animaux terrestres, n'a subsisté que dans les premiers temps & n'est pas parvenue jusqu'à nous; car un animal dont l'espèce seroit plus grande que celle de l'éléphant, ne pourroit se cacher nulle part sur la terre au point de demeurer inconnu; & d'ailleurs, il est









Chevillet Sc.



De Sève del.

Fig. 2.

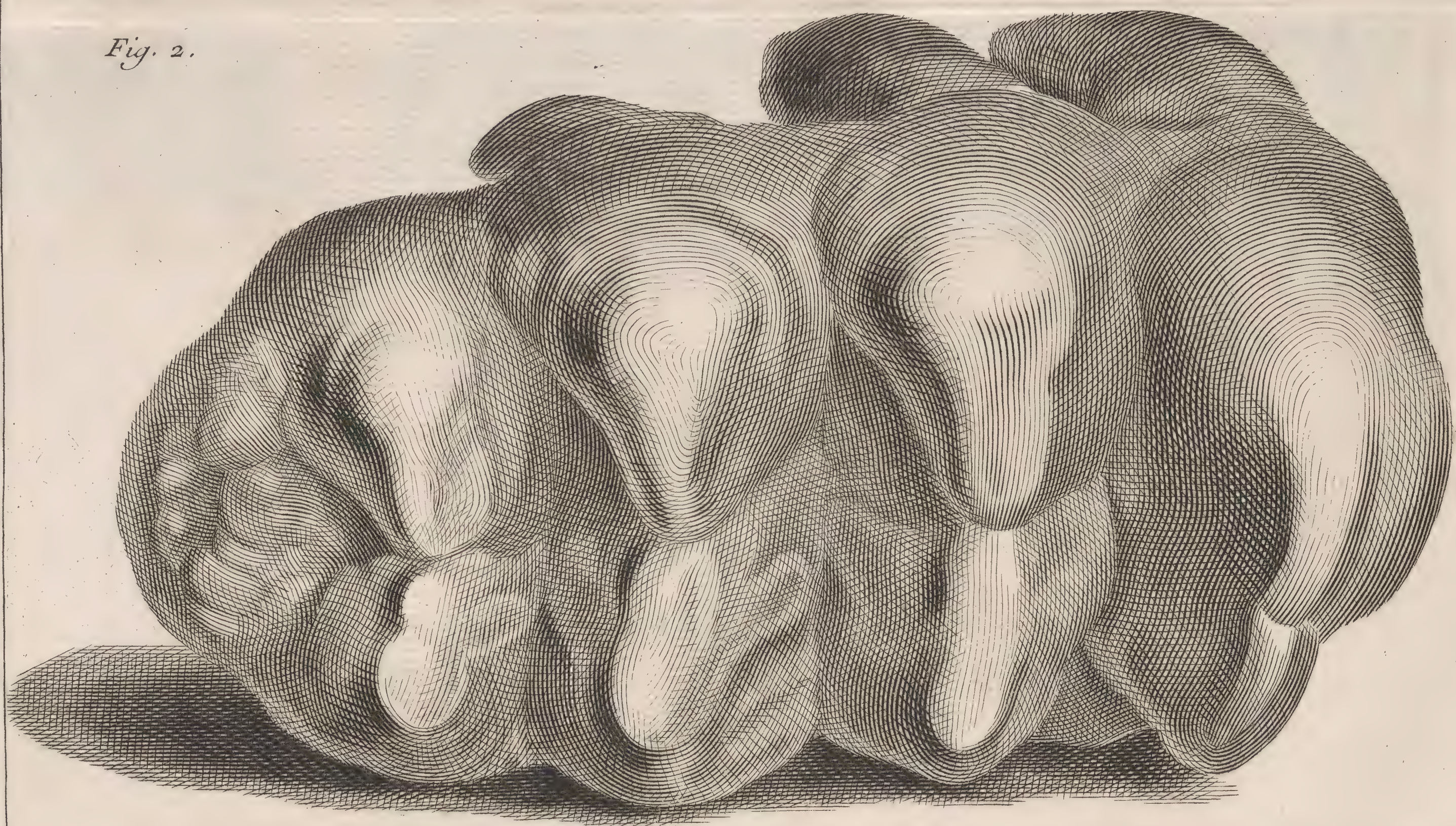
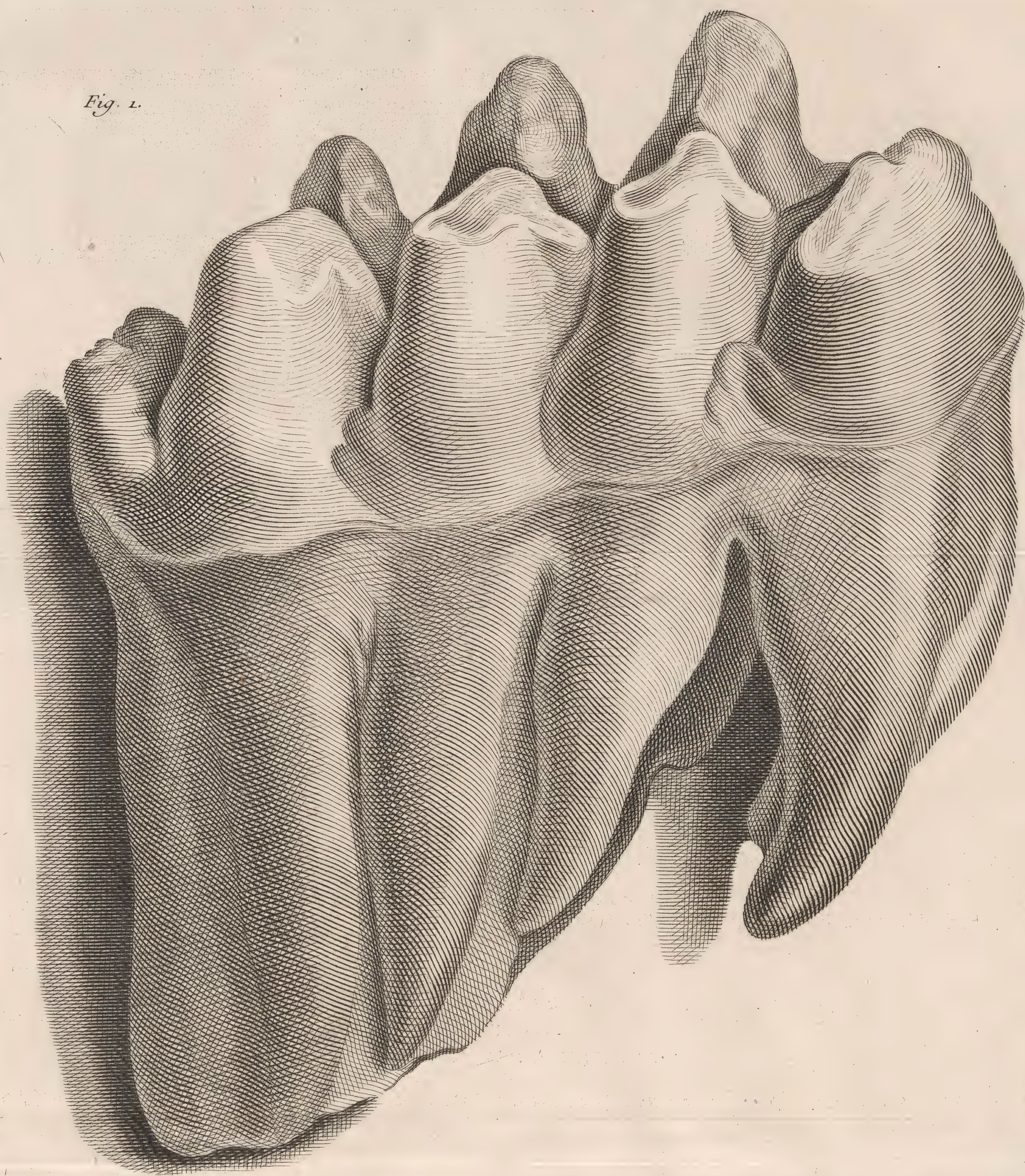


Fig. 1.

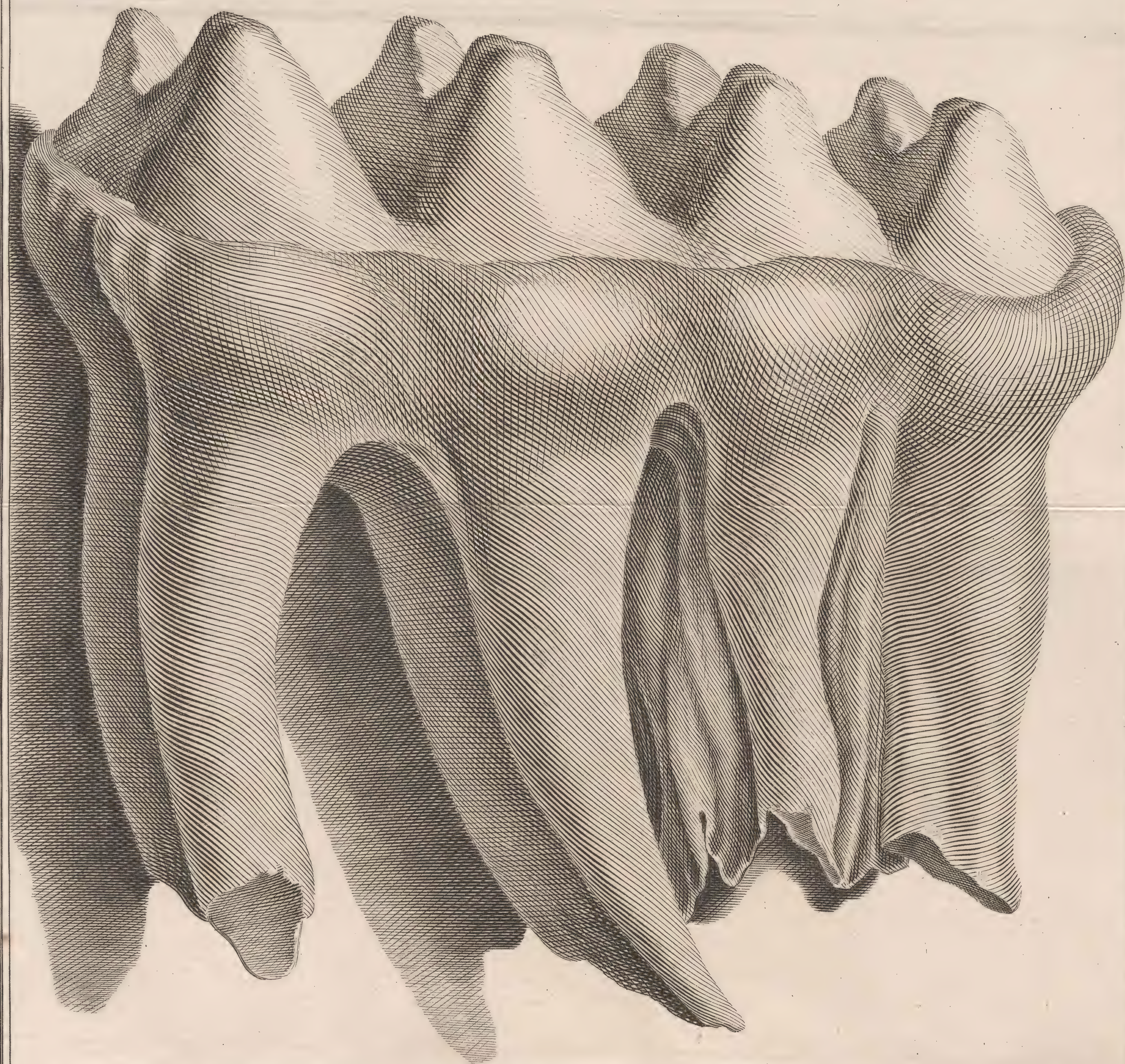




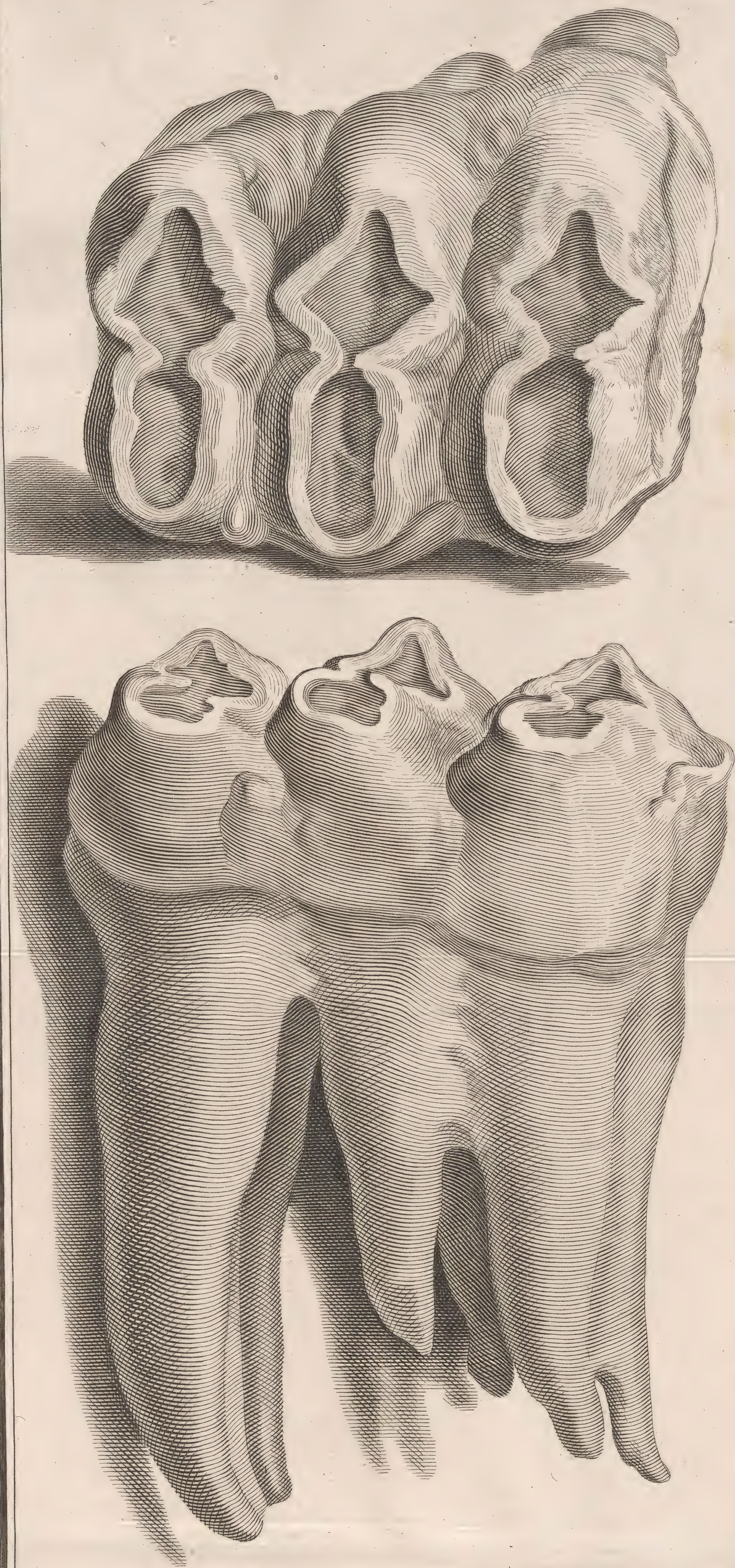


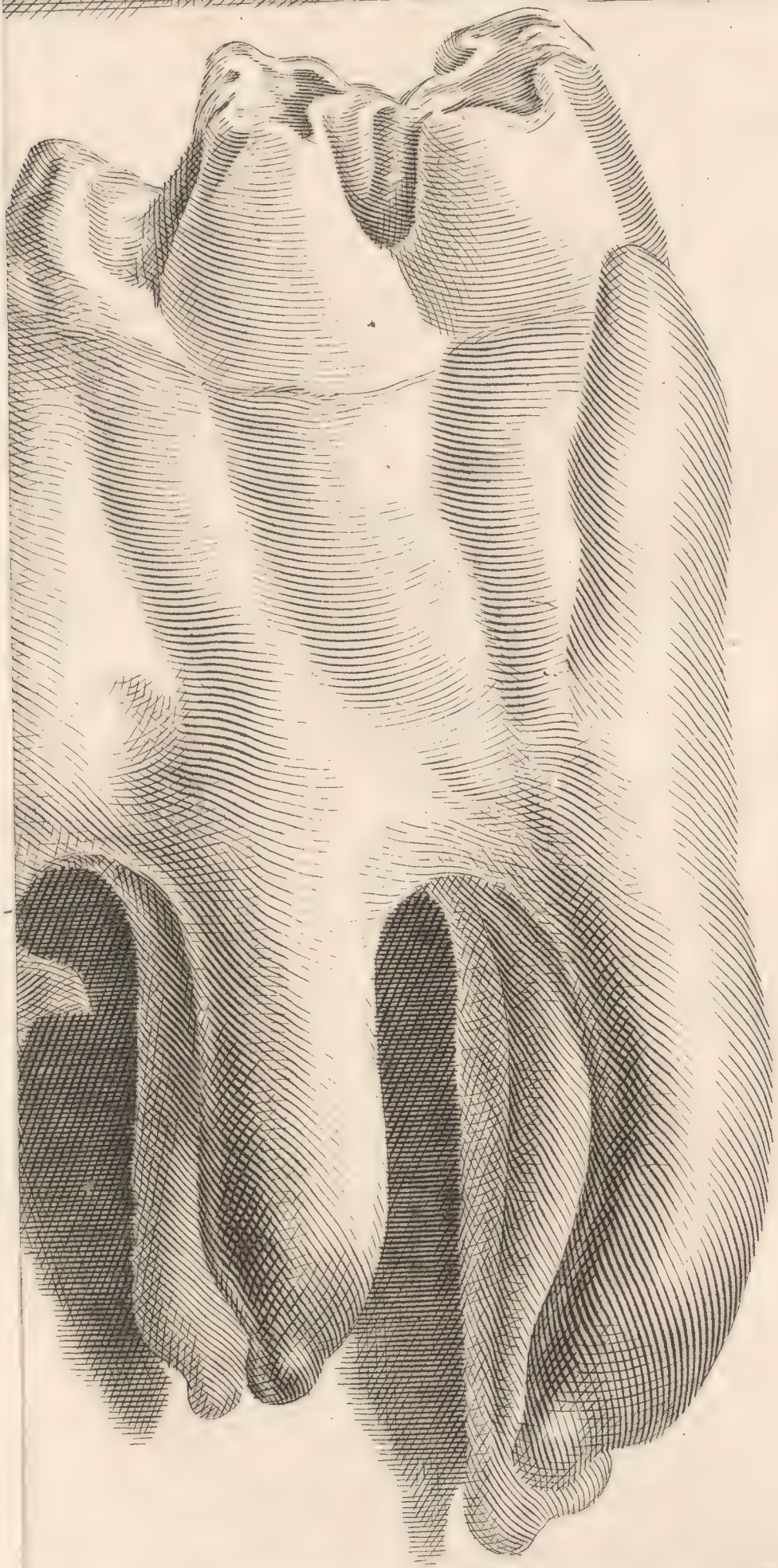
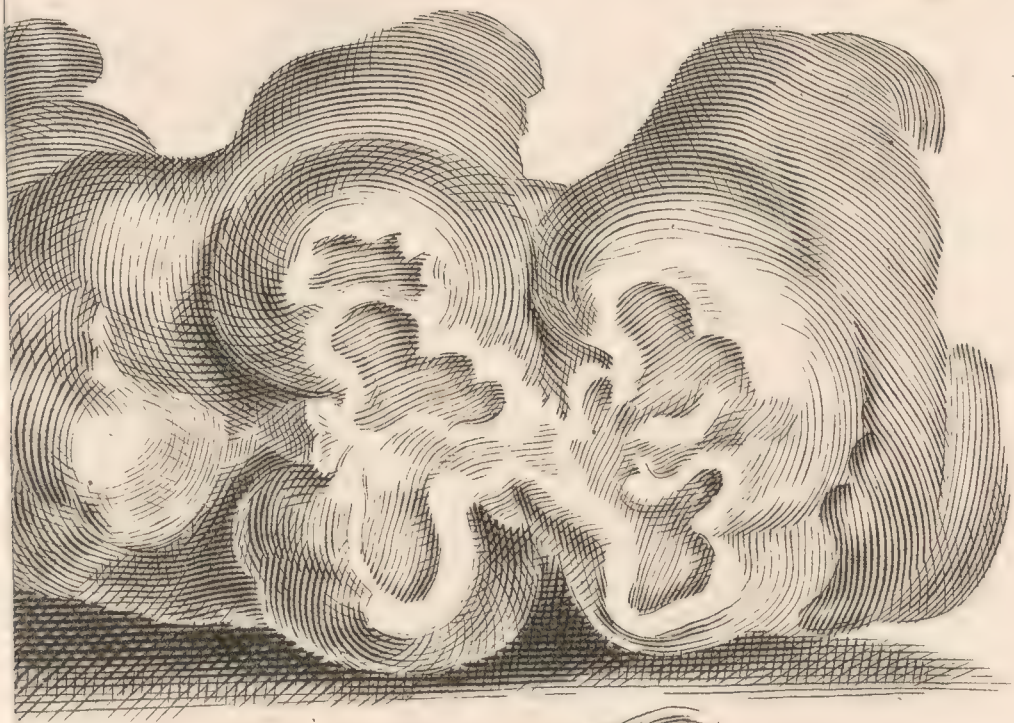
Parch. Sc.

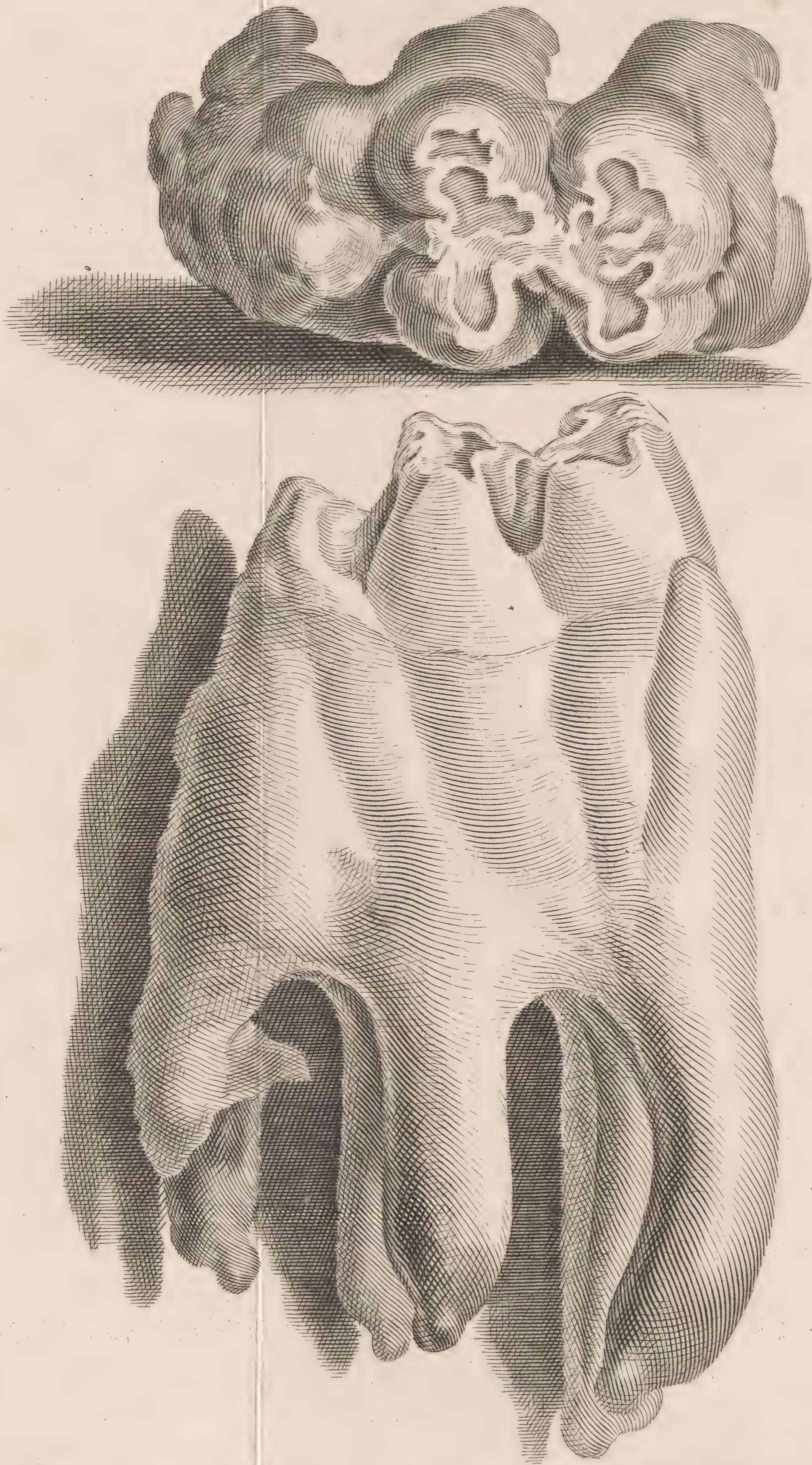
De Sève del.











il est évident par la forme même de ces dents, par leur émail & par la disposition de leurs racines, qu'elles n'ont aucun rapport aux dents des cachalots ou autres cétacées, & qu'elles ont réellement appartenu à un animal terrestre dont l'espèce étoit plus voisine de celle de l'hippopotame que d'aucune autre.

Dans la suite du Mémoire que j'ai cité ci-dessus, M. Collinson dit que plusieurs personnes de la Société royale connoissent aussi-bien que lui les défenses d'éléphant, que l'on trouve tous les ans en Sibérie, sur les bords du fleuve Obi & des autres rivières de cette contrée. Quel système établira-t-on, ajoute-t-il, avec quelque degré de probabilité, pour rendre raison de ces dépôts d'ossements d'éléphants en Sibérie & en Amérique? Il finit par donner l'énumération, les dimensions & le poids de toutes ces dents, trouvées dans le marais salé de la rivière d'Ohio, dont la plus grosse dent quarrée appartenoit au capitaine *Ourry*, & pesoit six livres & demie.

Dans le second petit Mémoire de M. Collinson, lû à la Société royale de Londres, le 10 décembre 1767, il dit, que s'étant aperçu qu'une des défenses trouvées dans le marais salé, avoit des stries près du gros bout, il avoit eu quelque doute si ces stries étoient particulières ou non à l'espèce de l'éléphant; pour se satisfaire, il alla visiter le magasin d'un Marchand qui fait commerce de dents de toutes espèces, & qu'après les avoir bien examinées, il trouva qu'il y avoit autant de défenses striées au gros bout que d'unies, & que par conséquent, il ne faisoit plus aucune difficulté de prononcer que ces défenses trouvées en Amérique ne fussent semblables à tous égards aux défenses des éléphants d'Afrique & d'Asie: Mais comme les grosses dents quarrées trouvées dans le même lieu, n'ont aucun rapport avec les dents molaires de l'éléphant, il pense que ce

font les restes de quelqu'animal énorme qui avoit les défenses de l'éléphant, avec des dents molaires particulières à son espèce, laquelle est d'une grandeur & d'une forme différente de celle d'aucun animal connu. Voyez *les Transactions philosophiques de l'année 1767*.

Dès l'année 1748, M. Fabri, qui avoit fait de grandes courses dans le nord de la Louifiane & dans le sud du Canada, m'avoit informé qu'il avoit vu des têtes & des squelettes d'un animal quadrupède d'une grandeur énorme, que les sauvages appeloient le *père-aux-beufs*, & que les os fémurs de ces animaux avoient cinq & jusqu'à six pieds de hauteur. Peu de temps après, & avant l'année 1767, quelques personnes à Paris, avoient déjà reçu quelques-unes des grosses dents de l'animal inconnu, d'autres d'hippopotames, & aussi des ossemens d'éléphans trouvés en Canada: Le nombre en est trop considérable, pour qu'on puisse douter que ces animaux n'aient pas autrefois existé dans les terres septentrionales de l'Amérique, comme dans celles de l'Asie & de l'Europe.

Mais les éléphans ont aussi existé dans toutes les contrées tempérées de notre continent: J'ai fait mention des défenses trouvées en Languedoc près de Simore, & de celles trouvées à Cominges en Gascogne; je dois y ajouter la plus belle & la plus grande de toutes, qui nous a été donnée en dernier lieu pour le Cabinet du Roi, par M. le duc de la Rochefoucauld, dont le zèle pour le progrès des Sciences est fondé sur les grandes connoissances qu'il a acquises dans tous les genres. Il a trouvé ce beau morceau en visitant, avec M. Desmarets, de l'Académie des Sciences, les campagnes aux environs de Rome: cette défense étoit divisée en cinq fragmens, que M. le duc de la Rochefoucauld fit recueillir; l'un

de ces fragmens fut soustrait par le crocheteur qui en étoit chargé, & il n'en est resté que quatre, lesquels ont environ 8 pouces de diamètre; en les rapprochant, ils forment une longueur de 7 pieds; & nous savons, par M. Desmarets, que le cinquième fragment, qui a été perdu, avoit près de 3 pieds, ainsi l'on peut assurer que la défense entière devoit avoir environ 10 pieds de longueur. En examinant les cassures, nous y avons reconnu tous les caractères de l'ivoire de l'éléphant; seulement cet ivoire, altéré par un long séjour dans la terre, est devenu léger & friable comme les autres ivoires fossiles.

M. Tozzetti, savant Naturaliste d'Italie, rapporte qu'on a trouvé dans les vallées de l'Arno, des os d'éléphants & d'autres animaux terrestres en grande quantité, & épars çà & là dans les couches de la terre, & il dit qu'on peut conjecturer que les éléphants étoient anciennement des animaux indigènes à l'Europe, & sur-tout à la Toscane. *Extrait d'une Lettre du docteur Tozzetti. Journal étranger, mois de décembre 1755.*

« On trouva, dit M. Coltellini, vers la fin du mois de novembre 1759, dans un bien de campagne appartenant au « marquis de Petrella, & situé à Fusigliano dans le territoire « de Cortone, un morceau d'os d'éléphant incrusté en grande « partie, d'une matière pierreuse... Ce n'est pas d'aujourd'hui « qu'on a trouvé de pareils os fossiles dans nos environs. »

Dans le cabinet de M. Galeotto Corazzi, il y a un autre « grand morceau de défense d'éléphant pétrifié & trouvé ces « dernières années dans les environs de Cortone, au lieu appelé « la Selva..... Ayant comparé ces fragmens d'os, avec un « morceau de défenses d'éléphant venu depuis peu d'Asie, on « a trouvé qu'il y avoit entr'eux une ressemblance parfaite. »

M. l'abbé Mearini, m'apporta au mois d'avril dernier, une «

» mâchoire entière d'éléphant qu'il avoit trouvée dans le district
 » de *Farneta*, village de ce diocèse. Cette mâchoire est pétrifiée
 » en grande partie, & sur-tout des deux côtés où l'incrustation
 » pierreuse s'élève à la hauteur d'un pouce, & a toute la dureté
 » de la pierre.

» Je dois enfin à M. *Muzio Angelieri Alticozzi*, gentilhomme
 » de cette ville, un fémur presque entier d'éléphant, qu'il a
 » découvert lui-même dans un de ses biens de campagne appelé
 » la *Rota*, situé dans le territoire de Cortone. Cet os qui est
 » long d'une brasse de Florence, est aussi pétrifié, sur-tout dans
 l'extrémité supérieure qu'on appelle la tête.....» *Lettre de*
M. Louis Coltellini, de Cortone. Journal étranger, mois de
juillet 1761.

[10] Page 28, ligne 2. *Ces grandes volutes pétrifiées, dont quelques-unes ont plusieurs pieds de diamètre.* La connoissance de toutes les pétrifications dont on ne trouve plus les analogues vivans, supposeroit une étude longue & une comparaison réfléchie de toutes les espèces de pétrifications qu'on a trouvées jusqu'à présent dans le sein de la Terre; & cette science n'est pas encore fort avancée: cependant nous sommes assurés qu'il y a plusieurs de ces espèces, telles que les cornes d'ammon, les ortocératites, les pierres lenticulaires ou numismales, les bélemnites, les pierres judaïques, les anthropomorphites, &c. qu'on ne peut rapporter à aucune espèce actuellement subsistante. Nous avons vu des cornes d'ammon pétrifiées, de deux & trois pieds de diamètre, & nous avons été assurés par des témoins dignes de foi, qu'on en a trouvé une en Champagne plus grande qu'une meule de moulin, puisqu'elle avoit 8 pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur; on m'a même offert dans le temps de me l'envoyer, mais l'énormité du poids de cette

masse, qui est d'environ huit milliers, & la grande distance de Paris, m'a empêché d'accepter cette offre. On ne connoît pas plus les espèces d'animaux auxquels ont appartenu les dépouilles dont nous venons d'indiquer les noms; mais ces exemples & plusieurs autres que je pourrois citer, suffissent pour prouver qu'il existoit autrefois dans la mer plusieurs espèces de coquillages & de crustacées qui ne subsistent plus. Il en est de même de quelques poissons à écailles; la plupart de ceux qu'on trouve dans les ardoises & dans certains schistes, ne ressemblerent pas assez aux poissons qui nous sont connus, pour qu'on puisse dire qu'ils sont de telle ou telle espèce : Ceux qui sont au Cabinet du Roi, parfaitement conservés dans des masses de pierre, ne peuvent de même se rapporter précisément à nos espèces connues : il paroît donc que dans tous les genres, la mer a autrefois nourri des animaux dont les espèces n'existent plus.

Mais, comme nous l'avons dit, nous n'avons jusqu'à présent qu'un seul exemple d'une espèce perdue dans les animaux terrestres, & il paroît que c'étoit la plus grande de toutes, sans même en excepter l'éléphant. Et puisque les exemples des espèces perdues dans les animaux terrestres sont bien plus rares que dans les animaux marins, cela ne semble-t-il pas prouver encore que la formation des premiers est postérieure à celle de ces derniers ?



NOTES sur la première Époque.

[11] **P**AGE 44, ligne 6. *Sur la matière dont le noyau des Comètes est composé.* J'ai dit dans l'article de la formation des Planètes, volume I, page 137, *que les comètes sont composées d'une matière très-solide & très-dense.* Ceci ne doit pas être pris comme une assertion positive & générale, car il doit y avoir de grandes différences entre la densité de telle ou telle comète, comme il y en a entre la densité des différentes planètes; mais on ne pourra déterminer cette différence de densité relative entre chacune des comètes, que quand on en connoîtra les périodes de révolution aussi parfaitement que l'on connoît les périodes des planètes. Une comète dont la densité seroit seulement comme la densité de la planète de Mercure, double de celle de la Terre, & qui auroit à son périhélie autant de vitesse que la comète de 1680, seroit peut-être suffisante pour chasser hors du Soleil toute la quantité de matière qui compose les planètes, parce que la matière de la comète étant dans ce cas huit fois plus dense que la matière solaire, elle communiqueroit huit fois autant de mouvement, & chasseroit une 800.^e partie de la masse du Soleil, aussi aisément qu'un corps dont la densité seroit égale à celle de la matière solaire, pourroit en chasser une centième partie.

[12] Page 56, ligne 11. *La Terre est élevée sous l'Équateur & abaissée sous les Pôles, dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur, combinées avec celles de la force centrifuge.* J'ai supposé dans mon Traité de la formation des Planètes, volume I, page 128, que la différence des diamètres de la Terre étoit dans le rapport de 174 à 175, d'après la

détermination faite par nos Mathématiciens envoyés en Lapponie & au Pérou; mais comme ils ont supposé une courbe régulière à la Terre, j'ai averti, *page 165*, que cette supposition étoit hypothétique, & par conséquent je ne me suis point arrêté à cette détermination. Je pense donc qu'on doit préférer le rapport de 229 à 230, tel qu'il a été déterminé par Newton, d'après sa théorie & les expériences du pendule, qui me paroissent être bien plus sûres que les mesures. C'est par cette raison que dans les Mémoires de la partie hypothétique, j'ai toujours supposé que le rapport des deux diamètres du sphéroïde terrestre étoit de 229 à 230. M. le docteur Irving qui a accompagné M. Phipps dans son voyage au Nord en 1773, a fait des expériences très-exactes sur l'accélération du pendule au 79.^e degré 50 minutes, & il a trouvé que cette accélération étoit de 72 à 73 secondes en 24 heures, d'où il conclut que le diamètre à l'Équateur est à l'axe de la Terre, comme 212 à 211. Ce savant voyageur ajoute avec raison, que son résultat approche de celui de Newton, beaucoup plus que celui de M. de Maupertuis qui donne le rapport de 178 à 179, & plus aussi que celui de M. Bradley, qui d'après les observations de M. Campbell, donne le rapport de 200 à 201 pour la différence des deux diamètres de la Terre.

[13] Page 69, ligne 19. *La mer sur les côtes voisines de la ville de Caen en Normandie, a construit & construit encore par son flux & reflux, une espèce de schiste composé de lames minces & déliées, & qui se forment journellement par le sédiment des eaux.* Chaque marée montante apporte & répand sur tout le rivage un limon impalpable qui ajoute une nouvelle feuille aux anciennes, d'où résulte par la succession des temps un *schiste tendre & feuilleté.*



NOTES sur la seconde Époque.

[14] **P**AGE 74, ligne 12. *La roche du globe & les hautes montagnes dans leur intérieur jusqu'à leur sommet, ne sont composées que de matières vitrescibles.* J'ai dit, volume I, page 70 de *la Théorie de la Terre*, « que le globe terrestre pourroit être vide » dans son intérieur, ou rempli d'une substance plus dense que » toutes celles que nous connoissons, sans qu'il nous fût possible » de le démontrer & qu'à peine pouvions-nous former sur cela quelques conjectures raisonnables. » Mais lorsque j'ai écrit ce *Traité de la Théorie de la Terre* en 1744, je n'étois pas instruit de tous les faits par lesquels on peut reconnoître que la densité du globe terrestre prise généralement, est moyenne entre les densités du fer, des marbres, des grès, de la pierre & du verre, telle que je l'ai déterminée dans mon premier *Mémoire (partie hypothétique, supplément, tome II)*; je n'avois pas fait alors toutes les expériences qui m'ont conduit à ce résultat, il me manquoit aussi beaucoup d'observations que j'ai recueillies dans ce long espace de temps; ces expériences toutes faites dans la même vue, & ces observations nouvelles pour la plupart, ont étendu mes premières idées & m'en ont fait naître d'autres accessoires & même plus élevées; en sorte que ces *conjectures raisonnables* que je soupçonnois dès-lors qu'on pouvoit former, me paroissent être devenues des inductions très-plausibles, desquelles il résulte que le globe de la Terre est principalement composé, depuis la surface jusqu'au centre, d'une matière vitreuse un peu plus dense que le verre pur; la Lune, d'une matière aussi dense que la pierre calcaire; Mars, d'une matière à peu-près aussi dense que celle du marbre; Vénus, d'une matière un peu plus dense que l'éménil; Mercure, d'une

d'une matière un peu plus dense que l'étain; Jupiter, d'une matière moins dense que la craie; & Saturne, d'une matière presque aussi légère que la pierre-ponce; & enfin, que les Satellites de ces deux grosses Planètes, sont composés d'une matière encore plus légère que leur Planète principale.

Il est certain que le centre de gravité du globe, ou plutôt du sphéroïde terrestre, coïncide avec son centre de grandeur, & que l'axe sur lequel il tourne passe par ces mêmes centres, c'est-à-dire, par le milieu du sphéroïde, & que par conséquent, il est de même densité dans toutes les parties correspondantes : s'il en étoit autrement, & que le centre de grandeur ne coïncidât pas avec le centre de gravité, l'axe de rotation se trouveroit alors plus d'un côté que de l'autre; & dans les différens hémisphères de la Terre, la durée de la révolution paroîtroit inégale. Or cette révolution est parfaitement la même pour tous les climats; ainsi, toutes les parties correspondantes du globe sont de la même densité relative.

Et comme il est démontré, par son renflement à l'Équateur & par sa chaleur propre, encore actuellement existante, que dans son origine le globe terrestre étoit composé d'une matière liquéfiée par le feu, qui s'est rassemblée par sa force d'attraction mutuelle, la réunion de cette matière en fusion n'a pu former qu'une sphère pleine, depuis le centre à la circonférence, laquelle sphère pleine ne diffère d'un globe parfait, que par ce renflement sous l'Équateur & cet abaissement sous les Pôles, produits par la force centrifuge dès les premiers momens que cette masse encore liquide a commencé à tourner sur elle-même.

Nous avons démontré que le résultat de toutes les matières qui éprouvent la violente action du feu est l'état de

vitification ; & comme toutes se réduisent en verre plus ou moins pesant , il est nécessaire que l'intérieur du globe soit en effet une matière vitrée , de la même nature que la roche vitreuse , qui fait par-tout le fond de sa surface au-dessous des argiles , des sables vitrescibles , des pierres calcaires & de toutes les autres matières qui ont été remuées , travaillées & transportées par les eaux.

Ainsi l'intérieur du globe est une masse de matière vitrescible , peut-être spécifiquement un peu plus pesante que la roche vitreuse , dans les fentes de laquelle nous cherchons les métaux ; mais elle est de même nature , & n'en diffère qu'en ce qu'elle est plus massive & plus pleine : il n'y a de vides & de cavernes que dans les couches extérieures ; l'intérieur doit être plein ; car ces cavernes n'ont pu se former qu'à la surface , dans le temps de la consolidation & du premier refroidissement : les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les montagnes , ont été formées presque en même temps , c'est-à-dire , lorsque les matières se sont resserrées par le refroidissement : toutes ces cavités ne pouvoient se faire qu'à la surface , comme l'on voit dans une masse de verre ou de minéral fondu , les éminences & les trous se présenter à la superficie , tandis que l'intérieur du bloc est solide & plein.

Indépendamment de cette cause générale de la formation des cavernes & des fentes à la surface de la Terre , la force centrifuge étoit une autre cause qui , se combinant avec celle du refroidissement , a produit dans le commencement de plus grandes cavernes , & de plus grandes inégalités dans les climats où elle agissoit le plus puissamment. C'est par cette raison que les plus hautes montagnes & les plus grandes profondeurs se sont trouvées voisines des Tropiques & de l'Équateur ; c'est par la même raison , qu'il s'est fait dans ces contrées méridionales

plus de bouleversemens que nulle part ailleurs. Nous ne pouvons déterminer le point de profondeur auquel les couches de la Terre ont été boursouflées par le feu & soulevées en cavernes; mais il est certain que cette profondeur doit être bien plus grande à l'Équateur que dans les autres climats, puisque le globe avant sa consolidation, s'y est élevé de six lieues un quart de plus que sous les Pôles. Cette espèce de croûte ou de calotte va toujours en diminuant d'épaisseur depuis l'Équateur, & se termine à rien sous les Pôles; la matière qui compose cette croûte est la seule qui ait été déplacée dans le temps de la liquéfaction, & refoulée par l'action de la force centrifuge; le reste de la matière qui compose l'intérieur du globe, est demeuré fixe dans son assiette, & n'a subi ni changement, ni soulèvement, ni transport: Les vides & les cavernes n'ont donc pu se former que dans cette croûte extérieure; elles se sont trouvées d'autant plus grandes & plus fréquentes, que cette croûte étoit plus épaisse, c'est-à-dire, plus voisine de l'Équateur. Aussi les plus grands affaissemens se sont faits & se feront encore dans les parties méridionales, où se trouvent de même les plus grandes inégalités de la surface du globe, & par la même raison, le plus grand nombre de cavernes, de fentes & de mines métalliques qui ont rempli ces fentes dans le temps de leur fusion ou de leur sublimation.

L'or & l'argent, qui ne font qu'une quantité, pour ainsi dire, infiniment petite en comparaison de celle des autres matières du globe, ont été sublimés en vapeurs, & se sont séparés de la matière vitrescible commune, par l'action de la chaleur, de la même manière que l'on voit sortir d'une plaque d'or ou d'argent exposée au foyer d'un miroir ardent, des particules qui s'en séparent par la sublimation, & qui dorent

ou argentent les corps que l'on expose à cette vapeur métallique ; ainsi l'on ne peut pas croire que ces métaux, susceptibles de sublimation, même à une chaleur médiocre, puissent être entrés en grande partie dans la composition du globe, ni qu'ils soient placés à de grandes profondeurs dans son intérieur. Il en est de même de tous les autres métaux & minéraux, qui sont encore plus susceptibles de se sublimer par l'action de la chaleur : & à l'égard des sables vitrescibles & des argiles, qui ne sont que les détrimens des scories vitrées, dont la surface du globe étoit couverte immédiatement après le premier refroidissement, il est certain qu'elles n'ont pu se loger dans l'intérieur, & qu'elles pénètrent tout au plus aussi bas que les filons métalliques, dans les fentes & dans les autres cavités de cette ancienne surface de la Terre, maintenant recouverte par toutes les matières que les eaux ont déposées.

Nous sommes donc bien fondés à conclure que le globe de la Terre n'est dans son intérieur qu'une masse solide de matière vitrescible, sans vides, sans cavités, & qu'il ne s'en trouve que dans les couches qui soutiennent celles de sa surface ; que sous l'Équateur & dans les climats méridionaux, ces cavités ont été & sont encore plus grandes que dans les climats tempérés ou septentrionaux, parce qu'il y a eu deux causes qui les ont produites sous l'Équateur ; savoir, la force centrifuge & le refroidissement ; au lieu que sous les Pôles, il n'y a eu que la seule cause du refroidissement : en sorte que dans les parties méridionales, les affaîssemens ont été bien plus considérables, les inégalités plus grandes, les fentes perpendiculaires plus fréquentes, & les mines des métaux précieux plus abondantes.

[15] Page 74, ligne 25. *Les fentes & les cavités des éminences du globe terrestre ont été incrustées, & quelquefois*

remplies par les substances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui.

« Les veines métalliques, dit M. Eller, se trouvent seulement dans les endroits élevés, en une longue suite de montagnes: cette chaîne de montagnes suppose toujours pour son soutien une base de *roche dure*. Tant que ce roc conserve sa continuité, il n'y a guère apparence qu'on y découvre quelques filons métalliques; mais quand on rencontre des crevasses ou des fentes, on espère d'en découvrir. Les Physiciens minéralogistes ont remarqué qu'en Allemagne, la situation la plus favorable est lorsque la chaîne de montagnes s'élevant petit à petit, se dirige vers le sud-est, & qu'ayant atteint sa plus grande élévation, elle descend insensiblement vers le nord-ouest. . . . »

C'est ordinairement un *roc sauvage*, dont l'étendue est quelquefois presque sans bornes, mais qui est fendu & entreouvert en divers endroits, qui contient les métaux quelquefois purs, mais presque toujours minéralisés: ces fentes sont tapissées pour l'ordinaire d'une terre blanche & luisante, que les mineurs appellent *quartz*, & qu'ils nomment *spath* lorsque cette terre est plus pesante, mais mollasse & feuilletée à peu-près comme le talc: elle est enveloppée en-dehors vers le roc, de l'espèce de limon qui paroît fournir la nourriture à ces terres quartzeuses ou spatheuses; ces deux enveloppes sont comme la gaine ou l'étui du filon; plus il est perpendiculaire, & plus on doit en espérer; & toutes les fois que les mineurs voient que le filon est perpendiculaire, ils disent qu'il va s'anoblir. »

Les métaux sont formés dans toutes ces fentes & cavernes par une évaporation continuelle & assez violente; les vapeurs des mines démontrent cette évaporation encore subsistante; »

» les fentes qui n'en exhalent point, sont ordinairement stériles :
» la marque la plus sûre que les vapeurs exhalantes portent
» des atomes ou des molécules minérales, & qu'elles les
» appliquent par-tout aux parois des crevasses du roc, c'est
» cette incrustation successive qu'on remarque dans toute la
» circonférence de ces fentes ou de ces creux de rochers,
» jusqu'à ce que la capacité en soit entièrement remplie & le
» filon solidement formé; ce qui est encore confirmé par les
» outils qu'on oublie dans les creux, & qu'on retrouve ensuite
» couverts & incrustés de la mine, plusieurs années après.

» Les fentes du roc qui fournissent une veine métallique
» abondante, inclinent toujours ou poussent leur direction vers
» la perpendiculaire de la terre : à mesure que les mineurs
» descendent, ils rencontrent une température d'air toujours
» plus chaude, & quelquefois des exhalaisons si abondantes &
» si nuisibles à la respiration, qu'ils se trouvent forcés de se
» retirer au plus vite vers les puits ou vers la galerie, pour
» éviter la suffocation, que les parties sulfureuses & arsénicales
» leur causeroient à l'instant. Le soufre & l'arsenic se trouvent
» généralement dans toutes les mines des quatre métaux im-
» parfaits & de tous les demi-métaux, & c'est par eux qu'ils
» sont minéralisés.

» Il n'y a que l'or, & quelquefois l'argent & le cuivre, qui
» se trouvent natifs en petite quantité; mais pour l'ordinaire,
» le cuivre, le fer, le plomb & l'étain, lorsqu'ils se tirent des
» filons, sont minéralisés avec le soufre & l'arsenic: on sait
» par l'expérience, que les métaux perdent leur forme métal-
» lique à un certain degré de chaleur relatif à chaque espèce
» de métal : cette destruction de la forme métallique, que
» subissent les quatre métaux imparfaits, nous apprend que la
» base des métaux est une matière terrestre; & comme ces

chaux métalliques se vitrifient à un certain degré de chaleur, ainsi que les terres calcaires, gypseuses, &c. nous ne pouvons pas douter que la terre métallique ne soit du nombre des terres vitrifiables. » *Extrait du Mémoire de M. Eller, sur l'origine & la génération des métaux, dans le Recueil de l'Académie de Berlin, année 1753.*

[16] Page 75, ligne 25. M. Lehman, célèbre Chymiste, est le seul qui ait soupçonné une double origine aux mines métalliques; il distingue judicieusement les montagnes à filons des montagnes à couches: « L'or & l'argent, dit-il, ne se trouvent en masses que dans les montagnes à filons; le fer ne se trouve guère que dans les montagnes à couches: tous les morceaux ou petites parcelles d'or & d'argent qu'on trouve dans les montagnes à couches n'y sont que répandus, & ont été détachés des filons qui sont dans les montagnes supérieures & voisines de ces couches. »

L'or n'est jamais minéralisé; il se trouve toujours natif ou vierge, c'est-à-dire, tout formé dans sa matrice, quoique souvent il y soit répandu en particules si déliées, qu'on chercheroit vainement à le reconnoître, même avec les meilleurs microscopes. On ne trouve point d'or dans les montagnes à couches; il est aussi assez rare qu'on y trouve de l'argent; ces deux métaux appartiennent de préférence aux montagnes à filons: on a néanmoins trouvé quelquefois de l'argent en petits feuillets ou sous la forme de cheveux, dans de l'ardoise: il est moins rare de trouver du cuivre natif sur de l'ardoise, & communément ce cuivre natif est aussi en forme de filets ou de cheveux. »

Les mines de fer se reproduisent peu d'années après avoir été fouillées; elles ne se trouvent point dans les montagnes »

» à filons, mais dans les montagnes à couches : on n'a point
» encore trouvé de fer natif dans les montagnes à couches,
» ou du moins, c'est une chose très-rare.

» Quant à l'étain natif, il n'en existe point qui ait été
» produit par la nature sans le secours du feu ; & la chose
» est aussi très-douteuse pour le plomb, quoiqu'on prétende
» que les grains de plomb de Maïfel en Silésie, sont de
» plomb natif.

» On trouve le mercure vierge & coulant, dans les couches
» de terre argileuses & grasses, ou dans les ardoises.

» Les mines d'argent qu'on trouve dans les ardoises, ne
» sont pas à beaucoup près aussi riches que celles qui se trouvent
» dans les montagnes à filons ; ce métal ne se trouve guère
» qu'en particules déliées, en filets ou en végétations, dans ces
» couches d'ardoise ou de schistes, mais jamais en grosses
» mines ; & encore faut-il que ces couches d'ardoise soient
» voisines des montagnes à filons. Toutes les mines d'argent
» qui se trouvent dans les couches, ne sont pas sous une
» forme solide & compacte ; toutes les autres mines, qui
» contiennent de l'argent en abondance, se trouvent dans les
» montagnes à filons. Le cuivre se trouve abondamment dans
» les couches d'ardoises, & quelquefois aussi dans les charbons
» de terre.

» L'étain est le métal qui se trouve le plus rarement répandu
» dans les couches : le plomb s'y trouve plus communément ;
» on en rencontre sous la forme de galène, attaché aux
» ardoises, mais on n'en trouve que très-rarement avec les
» charbons de terre.

» Le fer est presque universellement répandu, & se trouve
» dans les couches, sous un grand nombre de formes
» différentes.

Le cinabre, le cobalt, le bismuth & la calamine, se trouvent « aussi assez communément dans les couches. » *Lehman, tome III, page 381 & suiv.*

« Les charbons de terre, le jayet, le succin, la terre alumineuse, ont été produits par des végétaux, & sur-tout par des « arbres résineux qui ont été ensevelis dans le sein de la Terre, « & qui ont souffert une décomposition plus ou moins grande; « car on trouve au-dessus des mines de charbon de terre, très-« souvent du bois qui n'est point du tout décomposé, & qui « l'est davantage à mesure qu'il est plus enfoncé en terre. « L'ardoise, qui sert de toit ou de couverture au charbon, est « souvent remplie des empreintes de plantes, qui accompagnent « ordinairement les forêts, telles que les fougères, les capil- « laires, &c. ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces plantes, « dont on trouve les empreintes, sont toutes étrangères, & les « bois paroissent aussi des bois étrangers. Le succin, qu'on doit « regarder comme une résine végétale, renferme souvent des « insectes qui, considérés attentivement, n'appartiennent point « au climat où on les rencontre présentement: enfin, la terre « alumineuse est souvent feuilletée, & ressemble à du bois, « tantôt plus, tantôt moins décomposé ». *Idem, ibidem.*

« Le soufre, l'alun, le sel ammoniac, se trouvent dans les couches formées par les volcans.

Le pétrole, le naphte, indiquent un feu actuellement « allumé sous la terre, qui met, pour ainsi dire, le charbon de « terre en distillation: on a des exemples de ces embrasemens « souterrains, qui n'agissent qu'en silence dans des mines de « charbon de terre, en Angleterre & en Allemagne, lesquelles « brûlent depuis très-long-temps sans explosion, & c'est dans « le voisinage de ces embrasemens souterrains, qu'on trouve « les eaux chaudes thermales.

» Les montagnes qui contiennent des filons, ne renferment
» point de charbon de terre, ni des substances bitumineuses
» & combustibles; ces substances ne se trouvent jamais que
dans les montagnes à couches. » *Notes sur Lehman*, par
M. le Baron d'Olbac, *tome III, page 435.*

[17] Page 81, ligne 20. *Il se trouve dans les pays de notre Nord, des montagnes entières de fer, c'est-à-dire, d'une pierre vitrescible, ferrugineuse, &c.* Je citerai pour exemple la mine de fer près de Taberg en Smoland, partie de l'île de Gottland en Suède: c'est l'une des plus remarquables de ces mines, ou plutôt de ces montagnes de fer, qui toutes ont la propriété de céder à l'attraction de l'aimant, ce qui prouve qu'elles ont été formées par le feu: cette montagne est dans un sol de sable extrêmement fin; sa hauteur est de plus de 400 pieds, & son circuit d'une lieue; elle est en entier composée d'une matière ferrugineuse très-riche, & l'on y trouve même du fer natif; autre preuve qu'elle a éprouvé l'action d'un feu violent: cette mine étant brisée, montre à sa fracture de petites parties brillantes, qui tantôt se croisent & tantôt sont disposées par écailles: les petits rochers les plus voisins sont de roc pur (*saxo puro*): on travaille à cette mine depuis environ deux cents ans; on se sert pour l'exploiter de poudre à canon, & la montagne paroît fort peu diminuée, excepté dans les puits qui sont au pied du côté du vallon.

Il paroît que cette mine n'a point de lits réguliers; le fer n'y est point non plus par-tout de la même bonté. Toute la montagne a beaucoup de fentes, tantôt perpendiculaires & tantôt horizontales: elles sont toutes remplies de sable qui ne contient aucun fer; ce sable est aussi pur & de même espèce

que celui des bords de la mer; on trouve quelquefois dans ce sable des os d'animaux & des cornes de cerf; ce qui prouve qu'il a été amené par les eaux, & que ce n'est qu'après la formation de la montagne de fer par le feu, que les sables en ont rempli les crevasses, & les fentes perpendiculaires & horizontales.

Les masses de mine que l'on tire, tombent aussi-tôt au pied de la montagne, au lieu que dans les autres mines, il faut souvent tirer le minéral des entrailles de la Terre: on doit concasser & griller cette mine avant de la mettre au fourneau, où on la fond avec la pierre calcaire & du charbon de bois.

Cette colline de fer est située dans un endroit montagneux fort élevé, éloigné de la mer de près de 80 lieues: il paroît qu'elle étoit autrefois entièrement couverte de sable. *Extrait d'un article de l'ouvrage périodique qui a pour titre: Nordische beytrage, &c. Contribution du Nord pour les progrès de la Physique, des Sciences & des Arts. A Altone, chez David Ifers, 1756.*

[18] Page 82, ligne 6. *Il se trouve des montagnes d'aimant dans quelques contrées, & particulièrement dans celles de notre Nord. On vient de voir, par l'exemple cité dans la Note précédente, que la montagne de fer de Taberg s'élève de plus de 400 pieds au-dessus de la surface de la Terre. M. Gmelin, dans son voyage en Sibérie, assure que dans les contrées septentrionales de l'Asie, presque toutes les mines des métaux se trouvent à la surface de la Terre, tandis que dans les autres pays, elles se trouvent profondément ensévelies dans son intérieur. Si ce fait étoit généralement vrai, ce seroit une nouvelle preuve que les métaux ont été formés par le feu primitif,*

& que le globe de la Terre ayant moins d'épaisseur dans les parties septentrionales, ils s'y sont formés plus près de la surface que dans les contrées méridionales.

Le même M. Gmelin a visité la grande montagne d'aimant qui se trouve en Sibérie, chez les *Baschkires*; cette montagne est divisée en huit parties, séparées par des vallons: la septième de ces parties produit le meilleur aimant: le sommet de cette portion de montagne est formé d'une pierre jaunâtre, qui paroît tenir de la nature du jaspe: on y trouve des pierres, que l'on prendroit de loin pour du grès, qui pèsent deux mille cinq cents ou trois milliers, mais qui ont toutes la vertu de l'aimant: quoiqu'elles soient couvertes de mousse, elles ne laissent pas d'attirer le fer & l'acier, à la distance de plus d'un pouce: les côtés exposés à l'air ont la plus forte vertu magnétique; ceux qui sont enfoncés en terre, en ont beaucoup moins: ces parties les plus exposées aux injures de l'air sont moins dures, & par conséquent moins propres à être armées: un gros quartier d'aimant de la grandeur qu'on vient de dire, est composé de quantité de petits quartiers d'aimant, qui opèrent en différentes directions: pour les bien travailler, il faudroit les séparer en les sciant, afin que tout le morceau qui renferme la vertu de chaque aimant particulier, conservât son intégrité; on obtiendrait vraisemblablement de cette façon, des aimans d'une grande force: mais on coupe des morceaux à tout hasard, & il s'en trouve plusieurs qui ne valent rien du tout, soit parce qu'on travaille un morceau de pierre qui n'a point de vertu magnétique, ou qui n'en renferme qu'une petite portion, soit que dans un seul morceau il y ait deux ou trois aimans réunis: à la vérité, ces morceaux ont une vertu magnétique, mais comme elle n'a pas la direction vers un même point, il n'est pas

étonnant que l'effet d'un pareil aimant soit sujet à bien des variations.

L'aimant de cette montagne, à la réserve de celui qui est exposé à l'air, est d'une grande dureté, taché de noir, & rempli de tubérosités qui ont de petites parties anguleuses, comme on en voit souvent à la surface de la pierre sanguine, dont il ne diffère que par la couleur; mais souvent, au lieu de ces parties anguleuses, on ne voit qu'une espèce de terre d'ocre: en général, les aimans qui ont ces petites parties anguleuses, ont moins de vertu que les autres. L'endroit de la montagne où sont les aimans est presque entièrement composé d'une bonne mine de fer, qu'on tire par petits morceaux entre les pierres d'aimant. Toute la section de la montagne la plus élevée renferme une pareille mine; mais plus elle s'abaisse, moins elle contient de métal. Plus bas, au-dessous de la mine d'aimant, il y a d'autres pierres ferrugineuses, mais qui rendroient fort peu de fer, si on vouloit les faire fondre: les morceaux qu'on en tire ont la couleur de métal, & sont très-lourds; ils sont inégaux en-dedans, & ont presque l'air de scories: ces morceaux ressemblent assez par l'extérieur aux pierres d'aimant; mais ceux qu'on tire à huit brasses au-dessous du roc, n'ont plus aucune vertu: entre ces pierres, on trouve d'autres morceaux de roc, qui paroissent composés de très-petites particules de fer; la pierre par elle-même est pesante, mais fort molle; les particules intérieures ressemblent à une matière brûlée, & elles n'ont que peu ou point de vertu magnétique. On trouve aussi de temps en temps un minéral brun de fer dans des couches épaisses d'un pouce, mais il rend peu de métal. *Extrait de l'Histoire générale des Voyages, tome XVIII, page 141 & suiv.*

Il y a plusieurs autres mines d'aimant en Sibérie, dans

les monts Poïas. A 10 lieues de la route qui mène de Catherinbourg à Solikamskaia, est la montagne *Galazinski* ; elle a plus de 20 toises de hauteur, & c'est entièrement un rocher d'aimant, d'un brun couleur de fer dur & compacte.

A 20 lieues de Solikamskaia, on trouve un aimant cubique & verdâtre; les cubes en sont d'un brillant vif: quand on les pulvérise, ils se décomposent en paillettes brillantes couleur de feu: Au reste, on ne trouve l'aimant que dans les chaînes de montagnes dont la direction est du sud au nord. *Extrait de l'Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 472.*

Dans les terres voisines des confins de la Lapponie, sur les limites de la Bothnie, à deux lieues de Cokluanda, on voit une mine de fer, dans laquelle on tire des pierres d'aimant tout-à-fait bonnes: « Nous admirames avec bien du plaisir, dit le » Relateur, les effets surprenans de cette pierre, lorsqu'elle est » encore dans le lieu natal; il fallut faire beaucoup de violence » pour en tirer des pierres aussi considérables que celles que » nous voulions avoir; & le marteau dont on se servoit, qui » étoit de la grosseur de la cuisse, demeuroit si fixe en tombant » sur le ciseau qui étoit dans la pierre, que celui qui frappoit » avoit besoin de secours pour le tirer. Je voulus éprouver cela » moi-même, & ayant pris une grosse pince de fer pareille à » celle dont on se sert à remuer les corps les plus pesans, & » que j'avois de la peine à soutenir, je l'approchai du ciseau, » qui l'attira avec une violence extrême, & la soutenoit avec » une force inconcevable. Je mis une boussole au milieu du » trou où étoit la mine, & l'aiguille tournoit continuellement » d'une vitesse incroyable. » *Œuvres de Regnard. Paris, 1742, tome I, page 185.*

[19] Page 90, ligne 15. *Les plus hautes montagnes sont*

dans la Zone torride, les plus basses dans les Zones froides; & l'on ne peut douter que dès l'origine, les parties voisines de l'Équateur ne fussent les plus irrégulières & les moins solides du globe. J'ai dit, volume I, page 94 de la Théorie de la Terre, « que les montagnes du Nord ne sont que des collines en comparaison de celles des pays méridionaux, & que le « mouvement général des mers avoit produit ces plus grandes « montagnes dans la direction d'orient en occident dans l'ancien « continent, & du nord au sud dans le nouveau. » Lorsque j'ai composé, en 1744, ce Traité de la Théorie de la Terre, je n'étois pas aussi instruit que je le suis actuellement, & l'on n'avoit pas fait les observations par lesquelles on a reconnu que les sommets des plus hautes montagnes sont composés de granit & de rocs vitrescibles, & qu'on ne trouve point de coquilles sur plusieurs de ces sommets: cela prouve que ces montagnes n'ont pas été composées par les eaux, mais produites par le feu primitif, & qu'elles sont aussi anciennes que le temps de la consolidation du globe. Toutes les pointes & les noyaux de ces montagnes étant composées de matières vitrescibles, semblables à la roche intérieure du globe, elles sont également l'ouvrage du feu primitif, lequel a le premier établi ces masses de montagnes, & formé les grandes inégalités de la surface de la Terre: L'eau n'a travaillé qu'en second, postérieurement au feu, & n'a pu agir qu'à la hauteur où elle s'est trouvée après la chute entière des eaux de l'atmosphère & l'établissement de la mer universelle, laquelle a déposé successivement les coquillages qu'elle nourrissoit & les autres matières qu'elle délayoit; ce qui a formé les couches d'argiles & de matières calcaires qui composent nos collines, & qui enveloppent les montagnes vitrescibles jusqu'à une grande hauteur.

Au reste, lorsque j'ai dit que les montagnes du Nord ne sont que des collines en comparaison des montagnes du Midi, cela n'est vrai que pris généralement; car il y a dans le nord de l'Asie de grandes portions de terre qui paroissent être fort élevées au-dessus du niveau de la mer; & en Europe, les Pyrénées, les Alpes, le mont Carpate, les montagnes de Norwège, les monts Riphées & Rymniques, sont des hautes montagnes; & toute la partie méridionale de la Sibérie, quoique composée de vastes plaines & de montagnes médiocres, paroît être encore plus élevée que le sommet des monts Riphées; mais ce sont peut-être les seules exceptions qu'il y ait à faire ici: car, non-seulement les plus hautes montagnes se trouvent dans les climats plus voisins de l'Équateur que des Pôles, mais il paroît que c'est dans ces climats méridionaux où se sont faits les plus grands bouleversemens intérieurs & extérieurs, tant par l'effet de la force centrifuge, dans le premier temps de la consolidation, que par l'action plus fréquente des feux souterrains, & le mouvement plus violent du flux & du reflux dans les temps subséquens. Les tremblemens de terre sont si fréquens dans l'Inde méridionale, que les naturels du pays ne donnent pas d'autre épithète à l'Etre tout-puissant, que celui de *remueur de terre*. Tout l'Archipel Indien ne semble être qu'une mer de volcans agissans ou éteints: on ne peut donc pas douter que les inégalités du globe ne soient beaucoup plus grandes vers l'Équateur que vers les Pôles; on pourroit même assurer que cette surface de la Zone torride a été entièrement bouleversée, depuis la côte orientale de l'Afrique jusqu'aux Philippines, & encore bien au-delà dans la mer du Sud. Toute cette plage ne paroît être que les restes en débris d'un vaste continent, dont toutes les terres basses ont été submergées: l'action de tous les élémens s'est réunie
pour

pour la destruction de la plupart de ces terres équinoxiales ; car, indépendamment des marées qui y sont plus violentes que sur le reste du globe, il paroît aussi qu'il y a eu plus de volcans, puisqu'il en subsiste encore dans la plupart de ces Îles, dont quelques-unes, comme les Îles de France & de Bourbon, se sont trouvées ruinées par le feu, & absolument désertes lorsqu'on en a fait la découverte.

NOTES sur la troisième Époque.

[20] **P**AGE 93, ligne 14. *Les eaux ont couvert toute l'Europe jusqu'à 1500 toises au-dessus du niveau de la mer.*

Nous avons dit, *volume I, page 77 de la Théorie de la Terre*, « que la surface entière de la Terre actuellement habitée a été autrefois sous les eaux de la mer ; que ces eaux étoient « supérieures au sommet des plus hautes montagnes, puisqu'on « trouve sur ces montagnes, & jusqu'à leur sommet, des pro- « ductions marines & des coquilles. »

Ceci exige une explication, & demande même quelques restrictions. Il est certain & reconnu par mille & mille observations, qu'il se trouve des coquilles & d'autres productions de la mer sur toute la surface de la Terre actuellement habitée, & même sur les montagnes, à une très-grande hauteur. J'ai avancé, d'après l'autorité de Woodward, qui le premier a recueilli ces observations, qu'on trouvoit aussi des coquilles jusque sur les sommets des plus hautes montagnes ; d'autant que j'étois assuré par moi-même & par d'autres observations assez récentes, qu'il y en a dans les Pyrénées & les Alpes à 900, 1000, 1200 & 1500 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer, qu'il s'en trouve de même dans les

montagnes de l'Asie, & qu'enfin dans les Cordelières en Amérique, on en a nouvellement découvert un banc à plus de 2000 toises au-dessus du niveau de la mer (a).

On ne peut donc pas douter que, dans toutes les différentes parties du Monde, & jusqu'à la hauteur de 1500 ou 2000 toises au-dessus du niveau des mers actuelles, la surface du globe n'ait été couverte des eaux, & pendant un temps assez long pour y produire ces coquillages & les laisser multiplier; car leur quantité est si considérable, que leurs débris forment des bancs de plusieurs lieues d'étendue, souvent de plusieurs toises d'épaisseur sur une largeur indéfinie; en sorte qu'ils composent une partie assez considérable des couches extérieures de la surface du globe, c'est-à-dire, toute la matière calcaire qui, comme l'on fait, est très-commune & très-abondante en plusieurs contrées. Mais au-dessus des plus hauts points d'élévation, c'est-à-dire, au-dessus de 1500 ou 2000 toises de hauteur, & souvent plus bas, on a remarqué que les sommets de plusieurs

(a) M. le Gentil, de l'Académie des Sciences, m'a communiqué par écrit le 4 décembre 1771, le fait suivant : « *Don Antonio de Ulloa*, dit-il, me chargea, en passant par Cadix, de remettre de sa part à l'Académie, deux coquilles pétrifiées, qu'il tira l'année 1761 de la montagne où est le vif-argent, dans le gouvernement de *Ouanca-Velica* au Pérou, dont la latitude méridionale est de 13. à 14. degrés. A l'endroit où ces coquilles ont été tirées, le mercure se soutient à 17 pouces 1 $\frac{1}{4}$ ligne, ce qui répond à 2222 toises $\frac{1}{3}$ de hauteur au-dessus du niveau de la mer.

» Au plus haut de la montagne, qui n'est pas à beaucoup près la plus élevée de ce canton, le mercure se soutient à 16 pouces 6 lignes, ce qui répond à 2337 toises $\frac{2}{3}$.

» A la ville de *Ouanca-Velica*, le mercure se soutient à 18 pouces 1 $\frac{1}{2}$ ligne, qui répondent à 1949 toises.

» *Don Antonio de Ulloa* m'a dit qu'il a détaché ces coquilles d'un banc fort épais, dont il ignore l'étendue, & qu'il travailloit actuellement à un Mémoire relatif à ces Observations : ces coquilles sont du genre des peignes ou des grandes pélerines. »

montagnes sont composés de roc vif, de granit, & d'autres matières vitrescibles produites par le feu primitif, lesquelles ne contiennent en effet ni coquilles, ni madrépores, ni rien qui ait rapport aux matières calcaires. On peut donc en inférer que la mer n'a pas atteint, ou du moins n'a surmonté que pendant un petit temps, ces parties les plus élevées, & ces pointes les plus avancées de la surface de la Terre.

Comme l'observation de Don Ulloa, que nous venons de citer au sujet des coquilles trouvées sur les Cordelières, pourroit paroître encore douteuse, ou du moins comme isolée & ne faisant qu'un seul exemple, nous devons rapporter à l'appui de son témoignage, celui d'Alphonse Barba, qui dit qu'au milieu de la partie la plus montagneuse du Pérou, on trouve des coquilles de toutes grandeurs, les unes concaves & les autres convexes, & très-bien imprimées (*b*). Ainsi l'Amérique, comme toutes les autres parties du Monde, a également été couverte par les eaux de la mer: Et si les premiers Observateurs ont cru qu'on ne trouvoit point de coquilles sur les montagnes des Cordelières, c'est que ces montagnes, les plus élevées de la Terre, sont pour la plupart des volcans actuellement agissans, ou des volcans éteints, lesquels par leurs éruptions, ont recouvert de matières brûlées toutes les terres adjacentes; ce qui a non-seulement enfoui, mais détruit toutes les coquilles qui pouvoient s'y trouver. Il ne seroit donc pas étonnant qu'on ne rencontrât point de productions marines autour de ces montagnes, qui sont aujourd'hui ou qui ont été autrefois embrasées; car le terrain qui les enveloppe ne doit être qu'un composé de cendres, de scories, de verre, de lave & d'autres matières brûlées ou

(a) Métallurgie d'Alphonse Barba, tome I, page 64. Paris, 1751.

vitifiées; ainsi il n'y a d'autre fondement à l'opinion de ceux qui prétendent que la mer n'a pas couvert les montagnes, si ce n'est qu'il y a plusieurs de leurs sommets où l'on ne voit aucune coquille ni autres productions marines. Mais comme on trouve en une infinité d'endroits & jusqu'à 1500 & 2000 toises de hauteur, des coquilles & d'autres productions de la mer, il est évident qu'il y a eu peu de pointes ou crêtes de montagnes qui n'aient été surmontées par les eaux, & que les endroits où on ne trouve point de coquilles, indiquent seulement que les animaux qui les ont produites ne s'y sont pas habitués, & que les mouvemens de la mer n'y ont point amené les débris de ses productions, comme elle en a amené sur tout le reste de la surface du globe.

[21] Page 95, ligne 16. *Des espèces de poissons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux chaudes, jusqu'à 50 & 60 degrés du thermomètre.* On avoit plusieurs exemples de plantes qui croissent dans les eaux thermales les plus chaudes, & M. Sonnerat a trouvé des poissons dans une eau dont la chaleur étoit si active, qu'il ne pouvoit y plonger la main. Voici l'extrait de sa Relation à ce sujet. « Je trouvai, » dit-il, à deux lieues de Calamba, dans l'île de Luçon près » du village de Bally, un ruisseau dont l'eau étoit chaude, au » point que le thermomètre, division de Reaumur, plongé » dans ce ruisseau à une lieue de sa source, marquoit encore » 69 degrés. J'imaginois en voyant un pareil degré de chaleur, » que toutes les productions de la Nature devoient être éteintes » sur les bords du ruisseau, & je fus très-surpris de voir trois » arbrisseaux très-vigoureux, dont les racines trempoient dans » cette eau bouillante, & dont les branches étoient environnées » de sa vapeur; elle étoit si considérable, que les hirondelles

qui osoient traverser ce ruisseau à la hauteur de sept ou huit «
 pieds, y tomboient sans mouvement: l'un de ces trois arbrif- «
 seaux étoit un *agnus castus*, & les deux autres, des *aspalatus*. «
 Pendant mon séjour dans ce village, je ne bus d'autre eau «
 que celle de ce ruisseau, que je faisois refroidir: son goût me «
 parut terreux & ferrugineux: on a construit différens bains «
 sur ce ruisseau, dont les degrés de chaleur sont proportionnés «
 à la distance de la source. Ma surprise redoubla lorsque je vis «
 le premier bain: Des poissons nageoient dans cette eau où je «
 ne pouvois plonger la main; je fis tout ce qu'il me fut possible «
 pour me procurer quelques-uns de ces poissons; mais leur «
 agilité & la mal-adresse des gens du pays, ne me permirent «
 pas d'en prendre un seul. Je les examinai nageant, mais la «
 vapeur de l'eau ne me permit pas de les distinguer assez «
 bien pour les rapprocher de quelques genres: je les reconnus «
 cependant pour des poissons à écailles brunes; la longueur des «
 plus grands étoit de quatre pouces. J'ignore comment ces «
 poissons sont parvenus dans ces bains. » M. Sonnerat appuie
 son récit du témoignage de M. Prevost, Commissaire de la
 Marine, qui a parcouru avec lui l'intérieur de l'île de Luçon.
 Voici comment est conçu ce témoignage: « Vous avez eu
 raison, Monsieur, de faire part à M. de Buffon des ob- «
 servations que vous avez rassemblées dans le voyage que «
 nous avons fait ensemble. Vous desirez que je confirme par «
 écrit celle qui nous a si fort surpris dans le village de Bally, «
 situé sur le bord de la Laguna de Manille, à *Los-bagnos*: «
 Je suis fâché de n'avoir point ici la note de nos observations «
 faites avec le thermomètre de M. de Reaumur; mais je me «
 rappelle très-bien que l'eau du petit ruisseau qui passe dans «
 ce village pour se jeter dans le lac, fit monter le mercure «
 à 66 ou 67 degrés, quoiqu'il n'eût été plongé qu'à une lieue «

» de la source : les bords de ce ruisseau sont garnis d'un gazon
 » toujours vert. Vous n'aurez sûrement pas oublié cet *agnus-*
 » *castus* que nous avons vu en fleurs, dont les racines étoient
 » mouillées de l'eau de ce ruisseau, & la tige continuellement
 » enveloppée de la fumée qui en sortoit. Le Père Franciscain,
 » curé de la paroisse de ce village, m'a aussi assuré avoir vu
 » des poissons dans ce même ruisseau : Quant à moi, je ne
 » puis le certifier ; mais j'en ai vu dans l'un des bains, dont la
 » chaleur faisoit monter le mercure à 48 & 50 degrés. Voilà
 ce que vous pouvez certifier avec assurance. *Signé PREVOST.* »
Voyage à la nouvelle Guinée, par M. Sonnerat, Correspondant
de l'Académie des Sciences & du Cabinet du Roi. Paris, 1776,
page 38 & suiv.

Je ne sache pas qu'on ait trouvé des poissons dans nos
 eaux thermales, mais il est certain que dans celles même qui
 sont les plus chaudes, le fond du terrain est tapissé de plantes.
 M. l'abbé Mazéas dit expressément que, dans l'eau presque
 bouillante de la Solfatare de Viterbe, le fond du bassin est
 couvert des mêmes plantes qui croissent au fond des lacs & des
 marais. *Mémoires des Savans étrangers, tome V, page 325.*

[22] Page 99, ligne 16. *Il paroît par les monumens qui*
nous restent, qu'il y a eu des géans dans plusieurs espèces
d'animaux. Les grosses dents à pointes mousses dont nous
 avons parlé, indiquent une espèce gigantesque relativement
 aux autres espèces, & même à celle de l'éléphant ; mais cette
 espèce gigantesque n'existe plus. D'autres grosses dents, dont
 la face qui broie est figurée en trèfle, comme celles des
 hippopotames, & qui néanmoins sont quatre fois plus grosses
 que celles des hippopotames actuellement subsistans, dé-
 montrent qu'il y a eu des individus très-gigantesques dans

l'espèce de l'hippopotame. Des énormes fémurs, plus grands & beaucoup plus épais que ceux de nos éléphants, démontrent la même chose pour les éléphants; & nous pouvons citer encore quelques exemples qui vont à l'appui de notre opinion sur les animaux gigantesques.

On a trouvé auprès de Rome en 1772, une tête de bœuf pétrifiée, dont le P. Jacquier a donné la description. « La longueur du front, comprise entre les deux cornes, est, « dit-il, de 2 pieds 3 pouces; la distance entre les orbites des « yeux de 14 pouces, celle depuis la portion supérieure du « front jusqu'à l'orbite de l'œil de 1 pied 6 pouces; la circon- « férence d'une corne mesurée dans le bourlet inférieur, de « 1 pied 6 pouces, la longueur d'une corne mesurée dans toute « sa courbure, de 4 pieds, la distance des sommets des cornes « de 3 pieds; l'intérieur est d'une pétrification très-dure: cette « tête a été trouvée dans un fond de Pozzolane à la profondeur « de plus de 20 pieds. » (c)

« On voyoit en 1768, dans la cathédrale de Strasbourg, une très-grosse corne de bœuf, suspendue par une chaîne « contre un pilier près du chœur; elle m'a paru excéder trois « fois la grandeur ordinaire de celles des plus grands bœufs: « comme elle est fort élevée, je n'ai pu en prendre les di- « mensions, mais je l'ai jugée d'environ 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, « sur 7 à 8 pouces de diamètre au gros bout. » (d)

Lionel Waffer rapporte qu'il a vu au Mexique des ossemens & des dents d'une prodigieuse grandeur; entr'autres une dent de 3 pouces de large sur 4 pouces de longueur, & que les plus habiles gens du pays ayant été consultés, jugèrent que la

(c) Gazette de France du 25 septembre 1772, article de Rome.

(d) Note communiquée à M. de Buffon, par M. Grignon, le 24 septembre 1777.

tête ne pouvoit pas avoir moins d'une aune de largeur. *Waffer, Voyage en Amérique, page 367.*

C'est peut-être la même dent dont parle le P. Acofta : « J'ai vu, dit-il, une dent molaire qui m'étonna beaucoup » par son énorme grandeur, car elle étoit auffi groffe que le poing d'un homme. » Le P. Torquemado, Franciscain, dit auffi qu'il a eu en fon pouvoir une dent molaire, deux fois auffi groffe que le poing & qui pesoit plus de deux livres; il ajoute que dans cette même ville de Mexico, au couvent de Saint-Augustin, il avoit vu un os fémur fi grand que l'individu auquel cet os avoit appartenu, devoit avoir été haut de 11 à 12 coudées, c'est-à-dire 17 ou 18 pieds, & que la tête dont la dent avoit été tirée, étoit auffi groffe qu'une de ces grandes cruches dont on se sert en Castille pour mettre le vin.

Philippe Hernandès rapporte qu'on trouve à *Tezcaco* & à *Tofuca*, plusieurs os de grandeur extraordinaire, & que parmi ces os il y a des dents molaires larges de cinq pouces & hautes de dix; d'où l'on doit conjecturer que la groffeur de la tête à laquelle elles appartenoient étoit fi énorme que deux hommes auroient à peine pu l'embrasser. Don Lorenzo Boturini Benaduci, dit auffi que dans la nouvelle Espagne, sur-tout dans les hauteurs de Santa-fé & dans le territoire de la *Puebla* & de *Tlafcallan*, on trouve des os énormes & des dents molaires, dont une qu'il confervoit dans son Cabinet est cent fois plus groffe que les plus grosses dents humaines. *Gigantologie Espagnole*, par le P. Torrubia, *Journal Étranger*, novembre 1760.

L'auteur de cette *Gigantologie* espagnole, attribue ces dents énormes & ces grands os, à des géans de l'espèce humaine; mais est-il croyable qu'il y ait jamais eu des hommes dont la

tête

tête ait eu 8 ou 10 pieds de circonférence ? N'est-il pas même assez étonnant que dans l'espèce de l'hippopotame ou de l'éléphant, il y en ait eu de cette grandeur ? Nous pensons donc que ces énormes dents sont de la même espèce que celles qui ont été trouvées nouvellement en Canada sur la rivière d'Ohio, que nous avons dit appartenir à un animal inconnu dont l'espèce étoit autrefois existante en Tartarie, en Sibérie, au Canada & s'est étendue depuis les Illinois jusqu'au Mexique. Et comme ces Auteurs Espagnols ne disent pas que l'on ait trouvé dans la nouvelle Espagne des défenses d'éléphant mêlées avec ces grosses dents molaires, cela nous fait présumer qu'il y avoit en effet une espèce différente de celle de l'éléphant à laquelle ces grosses dents molaires appartenoient, laquelle est parvenue jusqu'au Mexique. Au reste les grosses dents d'hippopotame paroissent avoir été anciennement connues, car S.^t Augustin dit avoir vu une dent molaire si grosse qu'en la divisant elle auroit fait cent dents molaires d'un homme ordinaire. (*lib. XV, de civitate Dei, cap. 9*) Fulgose dit aussi qu'on a trouvé en Sicile, des dents dont chacune pesoit trois livres. (*lib. I, cap. 6.*)

M. John Sommer rapporte avoir trouvé à Chartham, près de Cantorberi, à 17 pieds de profondeur, quelques os étrangers & monstrueux, les uns entiers, les autres rompus & quatre dents saines & parfaites, pesant chacune un peu plus d'une demi-livre, grosses à peu-près comme le poing d'un homme, toutes quatre étoient des dents molaires ressemblant assez aux dents molaires de l'homme, si ce n'est par la grosseur. Il dit que Louis Vives parle d'une dent encore plus grosse (*dens molaris pugno major*) qui lui fut montrée pour une dent de Saint Christophe; il dit aussi qu'Acosta rapporte avoir vu dans les Indes, une dent semblable qui avoit été tirée de terre avec

plusieurs autres os, lesquels rassemblés & arrangés, représentoient une homme d'une stature prodigieuse ou plutôt monstrueuse (*deformed Higness or greatesse*). Nous aurions pu, dit judicieusement M. Somnier, juger de même des dents qu'on a tirées de la terre auprès de Cantorberi, si l'on n'eût pas trouvé avec ces mêmes dents des os qui ne pouvoient être des os d'hommes; quelques personnes qui les ont vues, ont jugé que les os & les dents étoient d'un hippopotame. Deux de ces dents sont gravées dans une planche qui est à la tête du N.^o 272 des Transactions Philosophiques, *fig. 9.*

On peut conclure de ces faits, que la plupart des grands os trouvés dans le sein de la terre, sont des os d'éléphants & d'hippopotames: mais il me paroît certain par la comparaison immédiate des énormes dents à pointes mousses avec les dents de l'éléphant & de l'hippopotame, qu'elles ont appartenu à un animal beaucoup plus gros que l'un & l'autre, & que l'espèce de ce prodigieux animal ne subsiste plus aujourd'hui.

Dans les éléphants actuellement existans, il est extrêmement rare d'en trouver dont les défenses aient six pieds de longueur. Les plus grandes sont communément de cinq pieds à cinq pieds & demi, & par conséquent l'ancien éléphant auquel a appartenu la défense de dix pieds de longueur, dont nous avons les fragmens, étoit un géant dans cette espèce aussi-bien que celui dont nous avons un fémur d'un tiers plus gros & plus grand que les fémurs des éléphants ordinaires.

Il en est de même dans l'espèce de l'hippopotame; j'ai fait arracher les deux plus grosses dents molaires de la plus grande tête d'hippopotame que nous ayons au Cabinet du Roi: l'une de ces dents pèse 10 onces, & l'autre 9 $\frac{1}{2}$ onces. J'ai pesé ensuite deux dents, l'une trouvée en Sibérie & l'autre au Canada; la première pèse 2 livres 12 onces, & la seconde

2 livres 2 onces. Ces anciens hippopotames étoient, comme l'on voit, bien gigantesques en comparaison de ceux qui existent aujourd'hui.

L'exemple que nous avons cité de l'énorme tête de bœuf pétrifiée, trouvée aux environs de Rome, prouve aussi qu'il y a eu de prodigieux géans dans cette espèce, & nous pouvons le démontrer par plusieurs autres monumens. Nous avons au Cabinet du Roi, 1.^o Une corne d'une belle couleur verdâtre, très-lisse & bien contournée, qui est évidemment une corne de bœuf; elle porte 25 pouces de circonférence à la base, & sa longueur est de 42 pouces; sa cavité contient $11\frac{1}{4}$ pintes de Paris. 2.^o Un os de l'intérieur de la corne d'un bœuf, du poids de 7 livres; tandis que le plus grand os de nos bœufs qui soutient la corne, ne pèse qu'une livre. Cet os a été donné pour le Cabinet du Roi par M. le comte de Tressan, qui joint au goût & aux talens beaucoup de connoissances en Histoire Naturelle. 3.^o Deux os de l'intérieur des cornes d'un bœuf réunis par un morceau du crâne, qui ont été trouvés à 25 pieds de profondeur, dans les couches de tourbes, entre Amiens & Abbeville, & qui m'ont été envoyés pour le Cabinet du Roi: ce morceau pèse 17 livres; ainsi chaque os de la corne étant séparé de la portion du crâne, pèse au moins $7\frac{1}{2}$ livres. J'ai comparé les dimensions comme les poids de ces différens os; celui du plus gros bœuf qu'on a pu trouver à la boucherie de Paris, n'avoit que 13 pouces de longueur sur 7 pouces de circonférence à la base; tandis que des deux autres, tirés du sein de la Terre, l'un a 24 pouces de longueur sur 12 pouces de circonférence à la base, & l'autre 27 pouces de longueur sur 13 de circonférence. En voilà plus qu'il n'en faut pour démontrer que dans l'espèce du bœuf, comme dans celles de l'hippopotame & de l'éléphant, il y a eu de prodigieux géans.

[23] Page 100, ligne 2. *Nous avons des monumens tirés du sein de la Terre, & particulièrement du fond des minières de charbon & d'ardoise, qui nous démontrent que quelques-uns des poissons & des végétaux que ces matières contiennent, ne sont pas des espèces actuellement existantes.* Sur cela nous observerons, avec M. Lehman, qu'on ne trouve guère des empreintes de plantes dans les mines d'ardoise, à l'exception de celles qui accompagnent les mines de charbon de terre, & qu'au contraire, on ne trouve ordinairement les empreintes de poissons que dans les ardoises cuivreuses. *Tome III, page 407.*

On a remarqué que les bancs d'ardoise chargés de poissons pétrifiés, dans le comté de Mansfeld, sont surmontés d'un banc de pierres appelées *puantes*; c'est une espèce d'ardoise grise, qui a tiré son origine d'une eau croupissante, dans laquelle les poissons avoient pourri avant de se pétrifier. *Leeberoth, Journal Œconomique, juillet 1752.*

M. Hoffman, en parlant des ardoises, dit que non-seulement les poissons que l'on y trouve pétrifiés ont été des créatures vivantes, mais que les couches d'ardoises n'ont été que le dépôt d'une eau fangeuse, qui après avoir fermenté & s'être pétrifiée, s'étoit précipitée par couches très-minces.

« Les ardoises d'Angers, dit M. Guettard, présentent quelquefois des empreintes de plantes & de poissons, qui méritent d'autant plus d'attention, que les plantes auxquelles ces empreintes sont dûes, étoient des *fucus* de mer, & que celles des poissons, représentent différens crustacées ou animaux de la classe des écrevisses, dont les empreintes sont plus rares que celles des poissons & des coquillages. Il ajoute qu'après avoir consulté plusieurs Auteurs qui ont écrit sur les poissons, les écrevisses & les crabes, il n'a rien trouvé

de ressemblant aux empreintes en question, si ce n'est le pou «
de mer qui y a quelques rapports, mais qui en diffère «
néanmoins par le nombre de ses anneaux, qui sont au «
nombre de treize; au lieu que les anneaux ne sont qu'au «
nombre de sept ou huit dans les empreintes de l'ardoise: les «
empreintes de poissons se trouvent communément parsemées «
de matières pyriteuse & blanchâtre. Une singularité, qui ne «
regarde pas plus les ardoisières d'Angers que celles des autres «
pays, tombe sur la fréquence des empreintes de poissons & «
la rareté des coquillages dans les ardoises, tandis qu'elles sont «
si communes dans les pierres à chaux ordinaires.» *Mémoires
de l'Académie des Sciences, année 1757, page 52.*

On peut donner des preuves démonstratives que tous les charbons de terre ne sont composés que de débris de végétaux, mêlés avec du bitume & du soufre, ou plutôt de l'acide vitriolique, qui se fait sentir dans la combustion: on reconnoît les végétaux souvent en grand volume dans les couches supérieures des veines de charbon de terre; & à mesure que l'on descend, on voit les nuances de la décomposition de ces mêmes végétaux: il y a des espèces de charbon de terre qui ne sont que des bois fossiles: celui qui se trouve à Sainte-Agnès, près Lons-le-Saunier, ressemble parfaitement à des bûches ou tronçons de sapin: on y remarque très-distinctement les veines de chaque crue annuelle, ainsi que le cœur: ces tronçons ne diffèrent des sapins ordinaires, qu'en ce qu'ils sont ovales sur leur longueur, & que leurs veines forment autant d'ellipses concentriques. Ces bûches n'ont guère qu'environ un pied de tour, & leur écorce est très-épaisse & fort crevassée, comme celle des vieux sapins; au lieu que les sapins ordinaires de pareille grosseur, ont toujours une écorce assez lisse.

«J'ai trouvé, dit M. de Genfanne, plusieurs filons de ce

» même charbon dans le diocèse de Montpellier : ici les tronçons
» sont très-gros, leur tissu est très-semblable à celui des châ-
» taigners de trois à quatre pieds de tour. Ces sortes de fossiles
» ne donnent au feu qu'une légère odeur d'asphalte; ils brûlent,
» donnent de la flamme & de la braise comme le bois; c'est
» ce qu'on appelle communément en France de la *houille*; elle
» se trouve fort près de la surface du terrain: ces houilles
» annoncent pour l'ordinaire du véritable charbon de terre à
de plus grandes profondeurs. » *Histoire Naturelle du Languedoc*,
par M. de Genfanne, tome I, page 20.

Ces charbons ligneux doivent être regardés comme des bois déposés dans une terre bitumineuse à laquelle est dûe leur qualité de charbons fossiles; on ne les trouve jamais que dans ces sortes de terres & toujours assez près de la surface du terrain; il n'est pas même rare qu'ils forment la tête des veines d'un véritable charbon, il y en a qui n'ayant reçu que peu de substance bitumineuse, ont conservé leurs nuances de couleur de bois. « J'en ai trouvé de cette espèce, dit M. de Genfanne, » aux Cazarets près de Saint-Jean-de-Cucul, à quatre lieues » de Montpellier; mais pour l'ordinaire la fracture de ce fossile » présente une surface lisse, entièrement semblable à celle du » jayet. Il y a dans le même canton près d'Aseras, du bois » fossile qui est en partie changé en une vraie pyrite blanche » ferrugineuse. La matière minérale y occupe le cœur du bois, » & on y remarque très-distinctement la substance ligneuse, rongée en quelque sorte & dissoute par l'acide minéralisateur. » *Hist. nat. du Languedoc*, tome I, page 54.

J'avoue que je suis surpris de voir qu'après de pareilles preuves rapportées par M. de Genfanne lui-même, qui d'ailleurs est bon minéralogiste, il attribue néanmoins l'origine du charbon de terre à l'argile plus ou moins imprégnée de

bitume; non-seulement les faits que je viens de citer d'après lui, démentent cette opinion, mais on verra par ceux que je vais rapporter, qu'on ne doit attribuer qu'aux détrimens des végétaux mêlés de bitumes, la masse entière de toutes les espèces de charbon de terre.

Je sens bien que M. de Genfanne ne regarde pas ces bois fossiles, non plus que la tourbe & même la houille, comme de véritables charbons de terre entièrement formés, & en cela je suis de son avis; celui qu'on trouve auprès de Lons-le-Saunier, a été examiné nouvellement par M. le Président de Ruffey, savant Académicien de Dijon. Il dit que ce bois fossile s'approche beaucoup de la nature des charbons de terre, mais qu'on le trouve à deux ou trois pieds de la surface de la terre dans une étendue de deux lieues sur trois à quatre pieds d'épaisseur & que l'on reconnoît encore facilement les espèces de bois de chêne, charme, hêtre, tremble; qu'il y a du bois de corde & du fagotage, que l'écorce des bûches est bien conservée, qu'on y distingue les cercles des sèves & les coups de hache, & qu'à différente distance on voit des amas de copeaux; qu'au reste ce charbon dans lequel le bois s'est changé, est excellent pour souder le fer, que néanmoins il répand lorsqu'on le brûle, une odeur fétide & qu'on en a extrait de l'alun. *Mémoires de l'Académie de Dijon, tome I, page 47.*

« Près du village nommé *Beichlitz*, à une lieue environ de la ville de Halle, on exploite deux couches composées d'une terre bitumineuse & de bois fossile (il y a plusieurs mines de cette espèce dans le pays de Hesse) & celui-ci est semblable à celui que l'on trouve dans le village de Sainte-Agnès en Franche-comté, à deux lieues de Lons-le-Saunier. Cette mine est dans le terrain de Saxe; la première couche est «

» à trois toises & demie de profondeur perpendiculaire, & de
 » 8 à 9 pieds d'épaisseur: pour y parvenir on traverse un sable
 » blanc, ensuite une argile blanche & grise qui sert de toit &
 » qui a 3 pieds d'épaisseur; on rencontre encore au-dessous
 » une bonne épaisseur, tant de sable que d'argile, qui recouvre
 » la seconde couche, épaisse seulement de $3\frac{1}{2}$ à 4 pieds; on
 » a sondé beaucoup plus bas sans en trouver d'autres.

» Ces couches sont horizontales, mais elles plongent ou
 » remontent à peu-près comme les autres couches connues.
 » Elles consistent en une terre brune, bitumineuse, qui est
 » friable lorsqu'elle est sèche, & ressemble à du bois pourri.
 » Il s'y trouve des pièces de bois de toute grosseur, qu'il faut
 » couper à coups de hache, lorsqu'on les retire de la mine où
 » elles sont encore mouillées. Ce bois étant sec se casse très-
 » facilement. Il est luisant dans la cassure comme le bitume,
 » mais on y reconnoît toute l'organisation du bois. Il est moins
 » abondant que la terre; les ouvriers le mettent à part pour
 » leur usage.

» Un boisseau ou deux quintaux de terre bitumineuse se
 » vend dix-huit à vingt sous de France. Il y a des pyrites
 » dans ces couches; la matière en est vitriolique; elle refleurit
 » & blanchit à l'air; mais la matière bitumineuse n'est pas
 d'un grand débit, elle ne donne qu'une chaleur foible. »

Voyages métallurgiques de M. Jars, page 320 & suiv.

Tout ceci prouveroit qu'en effet cette espèce de mine de
 bois fossile qui se trouve si près de la surface de la terre, seroit
 bien plus nouvelle que les mines de charbon de terre ordi-
 naire, qui presque toutes s'enfoncent profondément; mais cela
 n'empêche pas que les anciennes mines de charbon n'aient
 été formées des débris des végétaux, puisque dans les plus
 profondes on y reconnoît la substance ligneuse & plusieurs
 autres

autres caractères qui n'appartiennent qu'aux végétaux; d'ailleurs on a quelques exemples de bois fossiles trouvés en grandes masses & en lits fort étendus, sous des bancs de grès & sous des rochers calcaires. Voyez ce que j'en ai dit dans ce Volume, à l'article des *Additions sur les bois souterrains*. Il n'y a donc d'autre différence entre le vrai charbon de terre & ces bois charbonnifiés, que le plus ou moins de décomposition, & aussi le plus ou moins d'impregnation par les bitumes; mais le fond de leur substance est le même, & tous doivent également leur origine aux détrimens des végétaux.

M. le Monnier, premier Médecin ordinaire du Roi & savant Botaniste, a trouvé dans le schiste ou fausse ardoise qui traverse une masse de charbon de terre en Auvergne, les impressions de plusieurs espèces de fougères qui lui étoient presque toutes inconnues; il croit seulement avoir remarqué l'impression des feuilles de l'osmonde royale, dont il dit n'avoir jamais vu qu'un seul pied dans toute l'Auvergne. *Observations d'Hist. nat. par M. le Monnier. Paris, 1739, page 193.*

Il seroit à desirer que nos Botanistes fissent des observations exactes sur les impressions des plantes qui se trouvent dans les charbons de terre, dans les ardoises & dans les schistes; il faudroit même dessiner & graver ces impressions de plantes aussi-bien que celles des crustacées, des coquilles & des poissons que ces mines renferment, car ce ne sera qu'après ce travail qu'on pourra prononcer sur l'existence actuelle ou passée de toutes ces espèces, & même sur leur ancienneté relative. Tout ce que nous en savons aujourd'hui, c'est qu'il y en a plus d'inconnues que d'autres, & que dans celles qu'on a voulu rapporter à des espèces bien connues, l'on a toujours trouvé des différences assez grandes pour n'être pas pleinement satisfait de la comparaison.

[24] Page 102, ligne 8. *Nous pouvons démontrer par des expériences aisées à répéter, que le verre & le grès en poudre se convertissent en peu de temps en argile par leur séjour dans l'eau.*

« J'ai mis dans un vaisseau de fayence deux livres de grès
» en poudre, dit M. Nadault, j'ai rempli le vaisseau d'eau de
» fontaine distillée, de façon qu'elle surnageoit le grès d'environ
» trois ou quatre doigts de hauteur; j'ai ensuite agité ce grès
» pendant l'espace de quelques minutes, & j'ai exposé le vaisseau
» en plein air: quelques jours après, je me suis aperçu qu'il s'étoit
» formé sur ce grès une couche de plus d'un quart de pouce d'é-
» paisseur d'une terre jaunâtre très-fine, très-grasse & très-ductile:
» j'ai versé alors par inclination l'eau qui surnageoit dans un
» autre vaisseau, & cette terre plus légère que le grès, s'en est
» séparée, sans qu'il s'y soit mêlé: la quantité que j'en ai retirée
» par cette première lotion, étoit trop considérable, pour pouvoir
» penser que dans un espace de temps aussi court, il eût pu se
» faire une assez grande décomposition de grès, pour avoir
» produit autant de terre: j'ai donc jugé qu'il falloit que cette
» terre fût déjà dans le grès dans le même état que je l'en avois
» retirée, & qu'il se faisoit peut-être ainsi continuellement une
» décomposition du grès dans sa propre mine: j'ai rempli ensuite
» le vaisseau de nouvelle eau distillée; j'ai agité le grès pendant
» quelques instans, & trois jours après, j'ai encore trouvé sur ce
» grès une couche de terre de la même qualité que la première,
» mais plus mince de moitié: ayant mis à part ces espèces de
» sécrétions, j'ai continué, pendant le cours de plus d'une année,
» cette même opération & ces expériences que j'avois com-
» mencées dans le mois d'avril; & la quantité de terre que m'a
» produit ce grès a diminué peu-à-peu, jusqu'à ce qu'au bout de
» deux mois, en transvidant l'eau du vaisseau qui le contenoit,
» je ne trouvois plus sur le grès qu'une pellicule terreuse qui

n'avoit pas une ligne d'épaisseur; mais aussi pendant tout le «
reste de l'année, & tant que le grès a été dans l'eau, cette «
pellicule n'a jamais manqué de se former dans l'espace de «
deux ou trois jours, sans augmenter ni diminuer en épaisseur, «
à l'exception du temps où j'ai été obligé, par rapport à la «
gelée, de mettre le vaisseau à couvert, qu'il m'a paru que «
la décomposition du grès se faisoit un peu plus lentement. «
Quelque temps après avoir mis ce grès dans l'eau, j'y ai «
aperçu une grande quantité de paillettes brillantes & argentées, «
comme le sont celles du talc, qui n'y étoient pas auparavant, «
& j'ai jugé que c'étoit-là son premier état de décomposition; «
que les molécules formées de plusieurs petites couches, s'ex- «
folioient, comme j'ai observé qu'il arrivoit au verre dans «
certaines circonstances, & que ces paillettes s'atténuoient «
ensuite peu-à-peu dans l'eau, jusqu'à ce que devenues si «
petites qu'elles n'avoient plus assez de surface pour réfléchir «
la lumière, elles acquéroient la forme & les propriétés d'une «
véritable terre: j'ai donc amassé & mis à part toutes les sé- «
crétions terreuses que les deux livres de grès m'ont produites «
pendant le cours de plus d'une année; & lorsque cette terre «
a été bien sèche, elle pesoit environ cinq onces: j'ai aussi pesé «
le grès après l'avoir fait sécher, & il avoit diminué en pesanteur «
dans la même proportion, de sorte qu'il s'en étoit décomposé «
un peu plus de la sixième partie: toute cette terre étoit au «
reste de la même qualité, & les dernières sécrétions étoient «
aussi grasses, aussi ductiles que les premières, & toujours «
d'un jaune tirant sur l'orangé; mais comme j'y apercevois «
encore quelques paillettes brillantes, quelques molécules de «
grès, qui n'étoient pas entièrement décomposées, j'ai remis «
cette terre avec de l'eau dans un vaisseau de verre, & je l'ai «
laissée exposée à l'air, sans la remuer, pendant tout un été, «

» ajoutant de temps en temps de nouvelle eau à mesure qu'elle
 » s'évaporoit : un mois après, cette eau a commencé à se cor-
 » rompre, & elle est devenue verdâtre & de mauvaise odeur :
 » la terre paroïssoit être aussi dans un état de fermentation ou de
 » putréfaction ; car il s'en élevoit une grande quantité de bulles
 » d'air ; & quoiqu'elle eût conservé à sa superficie sa couleur
 » jaunâtre, celle qui étoit au fond du vaisseau étoit brune,
 » & cette couleur s'étendoit de jour en jour, & paroïssoit plus
 » foncée ; de sorte qu'à la fin de l'été, cette terre étoit devenue
 » absolument noire ; j'ai laissé évaporer l'eau sans en remettre de
 » nouvelle dans le vaisseau, & en ayant tiré la terre, qui res-
 » sembloit assez à de l'argile grise lorsqu'elle est humectée, je
 » l'ai fait sécher à la chaleur du feu, & lorsqu'elle a été échauffée,
 » il m'a paru qu'elle exhaloit une odeur sulfureuse ; mais ce qui
 » m'a surpris davantage, c'est qu'à proportion qu'elle s'est des-
 » séchée, la couleur noire s'est un peu effacée, & elle est devenue
 » aussi blanche que l'argile la plus blanche ; d'où on peut con-
 » jecturer, que c'étoit par conséquent une matière volatile qui
 » lui communiquoit cette couleur brune : les esprits acides n'ont
 » fait aucune impression sur cette terre ; & lui ayant fait éprouver
 » un degré de chaleur assez violent, elle n'a point rougi comme
 » l'argile grise, mais elle a conservé sa blancheur ; de sorte qu'il
 » me paroît évident que cette matière que m'a produit le grès en
 » s'atténuant & en se décomposant dans l'eau, est une véritable
 » argile blanche. » *Note communiquée à M. de Buffon par M.*
Nadault, Correspondant de l'Académie des Sciences, ancien
Avocat général de la Chambre des Comptes de Dijon.

[25] Page 129, ligne 6 & suiv. *Le mouvement des eaux*
d'orient en occident a travaillé la surface de la Terre dans ce sens ;
dans tous les continens du monde, la pente est plus rapide

du côté de l'occident que du côté de l'orient. Cela est évident dans le continent de l'Amérique, dont les pentes sont extrêmement rapides vers les mers de l'ouest, & dont toutes les terres s'étendent en pente douce & aboutissent presque toutes à de grandes plaines du côté de la mer à l'orient. En Europe, la ligne du sommet de la Grande-Bretagne, qui s'étend du nord au sud, est bien plus proche du bord occidental que de l'oriental de l'Océan; & par la même raison, les mers qui sont à l'occident de l'Irlande & de l'Angleterre, sont plus profondes que la mer qui sépare l'Angleterre & la Hollande. La ligne du sommet de la Norwège est bien plus proche de l'Océan que de la mer Baltique: les montagnes du sommet général de l'Europe, sont bien plus hautes vers l'occident que vers l'orient; & si l'on prend une partie de ce sommet depuis la Suisse jusqu'en Sibérie, il est bien plus près de la mer Baltique & de la mer Blanche, qu'il ne l'est de la mer Noire & de la mer Caspienne. Les Alpes & l'Apennin règnent bien plus près de la Méditerranée que de la mer Adriatique. La chaîne de montagnes qui sort du Tirol, & qui s'étend en Dalmatie & jusqu'à la pointe de la Morée, côtoie pour ainsi dire la mer Adriatique, tandis que les côtes orientales qui leur sont opposées sont plus basses. Si l'on suit en Asie la chaîne qui s'étend depuis les Dardanelles jusqu'au détroit de Babel-mandel, on trouve que les sommets du mont Taurus, du Liban & de toute l'Arabie, côtoient la Méditerranée & la mer rouge; & qu'à l'orient, ce sont de vastes continens où coulent des fleuves d'un long cours, qui vont se jeter dans le golfe Persique. Le sommet des fameuses montagnes de Gattes s'approche plus des mers occidentales que des mers orientales. Le sommet qui s'étend depuis les

frontières occidentales de la Chine jusqu'à la pointe de Malaca, est encore plus près de la mer d'Occident que de la mer d'Orient. En Afrique, la chaîne du mont Atlas envoie dans la mer des Canaries des fleuves moins longs que ceux qu'elle envoie dans l'intérieur du continent, & qui vont se perdre au loin dans des lacs & des grands marais. Les hautes montagnes qui sont à l'occident vers le Cap Verd & dans toute la Guinée, lesquelles après avoir tourné autour de Congo, vont gagner les monts de la Lune, & s'allongent jusqu'au cap de Bonne-espérance, occupent assez régulièrement le milieu de l'Afrique : on reconnoîtra néanmoins, en considérant la mer à l'orient & à l'occident, que celle à l'orient est peu profonde, avec grand nombre d'îles ; tandis qu'à l'occident, elle a plus de profondeur & très-peu d'îles : en sorte que l'endroit le plus profond de la mer Occidentale, est bien plus près de cette chaîne que le plus profond des mers Orientales ou des Indes.

On voit donc généralement dans tous les grands continens, que les points de partage sont toujours beaucoup plus près des mers de l'Ouest que des mers de l'Est ; que les revers de ces continens sont tous alongés vers l'Est, & toujours raccourcis à l'Ouest ; que les mers des rives occidentales sont plus profondes & bien moins semées d'îles que les orientales ; & même l'on reconnoîtra que dans toutes ces mers, les côtes des îles sont toujours plus hautes & les mers qui les baignent plus profondes à l'Occident qu'à l'Orient.

NOTE sur la cinquième Époque.

[26] **P**AGE 183, ligne 3. *Il y a des animaux & même des hommes si bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingrate terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour se gîter plus commodément ailleurs.* Je puis en citer un exemple frappant; les Maillés, petite nation sauvage de la Guyane, à peu de distance de l'embouchure de la rivière *Ouassa*, n'ont pas d'autre domicile que les arbres, au-dessus desquels ils se tiennent toute l'année, parce que leur terrain est toujours plus ou moins couvert d'eau: ils ne descendent de ces arbres que pour aller en canots chercher leur subsistance. Voilà un singulier exemple du stupide attachement à la terre natale; car il ne tiendrait qu'à ces Sauvages d'aller comme les autres habiter sur la terre, en s'éloignant de quelques lieues des Savannes noyées, où ils ont pris naissance & où ils veulent mourir. Ce fait cité par quelques Voyageurs (e), m'a été confirmé par plusieurs témoins qui ont vu récemment cette petite nation, composée de trois ou quatre cents sauvages: Ils se tiennent en effet sur les arbres au-dessus de l'eau, ils y demeurent toute l'année: leur terrain est une grande nappe d'eau pendant les huit ou neuf mois de pluie; & pendant les quatre mois d'été, la terre n'est qu'une boue fangeuse, sur laquelle il se forme une petite croûte de cinq ou six pouces d'épaisseur, composée d'herbes plutôt que de terre, & sous lesquelles on trouve une grande épaisseur d'eau croupissante & fort infecte.

(e) Les Maillés, l'une des nations sauvages de la Guyane, habitent le long de la côte; & comme leur pays est souvent noyé, ils ont construit leurs cabanes sur les arbres, au pied desquels ils tiennent leurs canots, avec lesquels ils vont chercher ce qui leur est nécessaire pour vivre. *Voyage de Desmarchais, tome IV, page 352.*

NOTES sur la sixième Époque.

[27] **P**AGE 199, ligne 15. *La mer Caspienne étoit anciennement bien plus grande qu'elle ne l'est aujourd'hui : cette supposition est bien fondée.* « En parcourant, dit M. Pallas, les » immenses déserts qui s'étendent entre le Volga, le Jaïk, la » mer Caspienne & le Don, j'ai remarqué que ces *steppes* » ou déserts sablonneux, sont de toutes parts environnés d'une » côte élevée, qui embrasse une grande partie du lit du Jaïk, » du Volga & du Don, & que ces rivières très-profondes, » avant que d'avoir pénétré dans cette enceinte, sont remplies » d'îles & de bas-fonds, dès qu'elles commencent à tomber » dans les *steppes*, où la grande rivière de Kuman va se perdre » elle-même dans les sables. De ces observations réunies, je » conclus que la *mer Caspienne a couvert autrefois tous ces* » *déserts* ; qu'elle n'a eu anciennement d'autres bords que ces » mêmes côtes élevées qui les environnent de toutes parts, & » qu'elle a communiqué au moyen du Don avec la mer Noire, » supposé même que cette mer, ainsi que celle d'Azoff, n'en ait pas fait partie. » (f)

M. Pallas est sans contredit l'un de nos plus savans Naturalistes, & c'est avec la plus grande satisfaction, que je le vois ici entièrement de mon avis sur l'ancienne étendue de la mer Caspienne, & sur la probabilité bien fondée qu'elle communiquoit autrefois avec la mer Noire.

[28] Page 207, ligne 10. *La tradition ne nous a conservé*

(f) Journal Historique & Politique, mois de novembre 1773, article Pétersbourg.

que

que la mémoire de la submersion de la Taprobane. . . . Il y a eu des bouleversemens plus grands & plus fréquens dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde. La plus ancienne tradition qui reste de ces affaîssemens dans les terres du Midi, est celle de la perte de la Taprobane, dont on croit que les Maldives & les Laquedives ont fait autrefois partie. Ces Isles, ainsi que les écueils & les bancs qui règnent depuis Madagascar jusqu'à la pointe de l'Inde, semblent indiquer les sommets des terres qui réunissoient l'Afrique avec l'Asie; car ces Isles ont presque toutes, du côté du Nord, des terres & des bancs qui se prolongent très-loin sous les eaux.

Il paroît aussi que les îles de Madagascar & de Ceylan étoient autrefois unies aux continens qui les avoisinent. Ces séparations & ces grands bouleversemens dans les mers du Midi, ont la plupart été produits par l'affaîssement des cavernes, par les tremblemens de Terre & par l'explosion des feux souterrains; mais il y a eu aussi beaucoup de terres envahies par le mouvement lent & successif de la mer d'Orient en Occident: les endroits du Monde où cet effet est le plus sensible, sont les régions du Japon, de la Chine, & de toutes les parties orientales de l'Asie. Ces mers situées à l'occident de la Chine & du Japon, ne sont pour ainsi dire qu'accidentelles, & peut-être encore plus récentes que notre Méditerranée.

Les îles de la Sonde, les Moluques & les Philippines ne présentent que des terres bouleversées, & sont encore pleines de volcans; il y en a beaucoup aussi dans les îles du Japon, & l'on prétend que c'est l'endroit de l'Univers le plus sujet aux tremblemens de Terre; on y trouve quantité de fontaines d'eau chaude. La plupart des autres îles de l'Océan Indien ne nous offrent aussi que des pics ou des sommets de montagnes isolées

qui vomissent le feu. L'île de France & l'île de Bourbon paroissent deux de ces sommets, presque entièrement couverts de matières rejetées par les volcans; ces deux îles étoient inhabitées lorsqu'on en a fait la découverte.

[29] Page 212, ligne 8. *A la Guyane, les fleuves sont si voisins les uns des autres, & en même temps si gonflés, si rapides dans la saison des pluies, qu'ils entraînent des limons immenses qui se déposent sur toutes les terres basses & sur le fond de la mer en sédimens vaseux.* Les côtes de la Guyane Françoisé sont si basses, que ce sont plutôt des grèves toutes couvertes de vase en pente très-douce, qui commence dans les terres & s'étend sur le fond de la mer à une très-grande distance. Les gros navires ne peuvent approcher de la rivière de Cayenne sans toucher, & les vaisseaux de guerre sont obligés de rester deux ou trois lieues en mer. Ces vases en pente douce s'étendent tout le long des rivages, depuis Cayenne jusqu'à la rivière des Amazones: l'on ne trouve dans cette grande étendue que de la vase & point de sable, & tous les bords de la mer sont couverts de palétuviers; mais à sept ou huit lieues au-dessus de Cayenne, du côté du nord-ouest jusqu'au fleuve Marony, on trouve quelques anses dont le fond est de sable & de rochers qui forment des brisans: la vase cependant les recouvre pour la plupart, aussi-bien que les couches de sable; & cette vase a d'autant plus d'épaisseur, qu'elle s'éloigne davantage du bord de la mer: Les petits rochers n'empêchent pas que ce terrain ne soit en pente très-douce à plusieurs lieues d'étendue dans les terres. Cette partie de la Guyane qui est au nord-ouest de Cayenne, est une contrée plus élevée que celles qui sont au sud-est: on en a une preuve démonstrative;

car tout le long des bords de la mer, on trouve de grandes Savannes noyées qui bordent la côte, & dont la plupart sont desséchées dans la partie du nord-ouest; tandis qu'elles sont toutes couvertes des eaux de la mer dans les parties du sud-est. Outre ces terrains noyés actuellement par la mer, il y en a d'autres plus éloignés, & qui de même étoient noyés autrefois: on trouve aussi en quelques endroits des Savannes d'eau douce, mais celles-ci ne produisent point de palétuviers, & seulement beaucoup de palmiers latamiers: on ne trouve pas une seule pierre sur toutes ces côtes basses; la marée ne laisse pas d'y monter de sept ou huit pieds de hauteur, quoique les courans lui soient opposés; car ils sont tous dirigés vers les îles Antilles. La marée est fort sensible, lorsque les eaux des fleuves sont basses, & on s'en aperçoit alors jusqu'à quarante & même cinquante lieues dans ces fleuves; mais en hiver, c'est-à-dire, dans la saison des pluies, lorsque les fleuves sont gonflés, la marée y est à peine sensible à une ou deux lieues, tant le courant de ces fleuves est rapide, & il devient de la plus grande impétuosité à l'heure du reflux.

Les grosses tortues de mer viennent déposer leurs œufs sur le fond de ces anses de sable, & on ne les voit jamais fréquenter les terrains vaseux; en sorte que depuis Cayenne jusqu'à la rivière des Amazones, il n'y a point de tortues, & on va les pêcher depuis la rivière *Courou* jusqu'au fleuve *Marony*. Il semble que la vase gagne tous les jours du terrain sur les sables, & qu'avec le temps, cette côte nord-ouest de Cayenne en sera recouverte comme la côte sud-est; car les tortues qui ne veulent que du sable pour y déposer leurs œufs, s'éloignent peu-à-peu de la rivière *Courou*, & depuis quelques années, on est obligé de les aller chercher plus loin

du côté du fleuve Marony, dont les fables ne sont pas encore couverts.

Au-delà des Savannes, dont les unes sont sèches & les autres noyées, s'étend un cordon de collines, qui sont toutes couvertes d'une grande épaisseur de terre, plantées par-tout de vieilles forêts : communément ces collines ont 350 ou 400 pieds d'élévation ; mais en s'éloignant davantage, on en trouve de plus élevées, & peut-être de plus du double, en s'avancant dans les terres jusqu'à dix ou douze lieues : la plupart de ces montagnes sont évidemment d'anciens volcans éteints. Il y en a pourtant une appelée *la Gabrielle*, au sommet de laquelle on trouve une grande mare ou petit lac, qui nourrit des caymans en assez grand nombre, dont apparemment l'espèce s'y est conservée depuis le temps où la mer couvroit cette colline.

Au-delà de cette montagne Gabrielle, on ne trouve que des petits vallons, des tertres, des mornes & des matières volcanisées, qui ne sont point en grandes masses, mais qui sont brisées par petits blocs : la pierre la plus commune, & dont les eaux ont entraîné des blocs jusqu'à Cayenne, est celle que l'on appelle la *pierre à ravets*, qui, comme nous l'avons dit, n'est point une pierre, mais une lave de volcan : on l'a nommée pierre à ravets, parce qu'elle est trouée, & que les insectes appelés *ravets*, se logent dans les trous de cette lave.

[30] Page 214, ligne 14. *La race des géans dans l'espèce humaine a été détruite depuis nombre de siècles dans les lieux de son origine en Asie.* On ne peut pas douter qu'il n'y ait eu des individus géans dans tous les climats de la Terre, puisque

de nos jours, on en voit encore naître en tout pays, & que récemment, on en a vu un qui étoit né sur les confins de la Lapponie, du côté de la Finlande. Mais on n'est pas également sûr qu'il y ait eu des races constantes, & moins encore des peuples entiers de géans: cependant le témoignage de plusieurs Auteurs anciens, & ceux de l'Écriture sainte, qui est encore plus ancienne, me paroissent indiquer assez clairement qu'il y a eu des races de géans en Asie; & nous croyons devoir présenter ici les passages les plus positifs à ce sujet: Il est dit, Nombre XIII, verset 34; *Nous avons vu les géans de la race d'Hanak, aux yeux desquels nous ne devions paroître pas plus grands que des cigales.* Et par une autre version, il est dit: *Nous avons vu des monstres de la race d'Énac, auprès desquels nous n'étions pas plus grands que des sauterelles.* Quoique ceci ait l'air d'une exagération, assez ordinaire dans le style oriental, cela prouve néanmoins que ces géans étoient très-grands.

Dans le Deutéronome, chapitre XXI, verset 20, il est parlé d'un homme très-grand de la race d'Arapha, qui avoit six doigts aux pieds & aux mains. Et l'on voit par le verset 18, que cette race d'Arapha, étoit de genere gigantum.

On trouve encore dans le Deutéronome, plusieurs passages qui prouvent l'existence des géans & leur destruction: Un peuple nombreux, est-il dit, & d'une grande hauteur, comme ceux d'Énacim, que le Seigneur a détruit; chapitre II, verset 21. Et il est dit, versets 19 & 20: *Le pays d'Ammon est réputé pour un pays de géans, dans lequel ont autrefois habité les géans que les Ammonites appellent Zomzommim.*

Dans Josué, chapitre II, verset 22, il est dit: *Les seuls géans de la race d'Énacim, qui soient restés parmi les enfans*

d'Israël, étoient dans les villes de Gaza, de Gette & d'Azots; tous les autres géans de cette race ont été détruits.

Philon, S.^t Cyrille & plusieurs autres Auteurs, semblent croire que le mot de géans n'indique que des hommes superbes & impies, & non pas des hommes d'une grandeur de corps extraordinaire; mais ce sentiment ne peut pas se soutenir, puisque souvent il est question de la hauteur & de la force de corps de ces mêmes hommes.

Dans le Prophète Amos, il est dit que le peuple d'Amores étoit si haut, qu'on les a comparés aux cèdres, sans donner d'autres mesures à leur grande hauteur.

Og, roi de Bazan, avoit la hauteur de neuf coudées, & *Goliath*, de dix coudées & une palme. Le lit d'*Og* avoit neuf coudées de longueur, c'est-à-dire, treize pieds & demi, & de largeur quatre coudées, qui font six pieds.

Le corcelet de *Goliath* pesoit 208 livres 4 onces, & le fer de sa lance pesoit 25 livres.

Ces témoignages me paroissent suffisans, pour qu'on puisse croire avec quelque fondement, qu'il a autrefois existé dans le continent de l'Asie, non-seulement des individus, mais des races de géans, qui ont été détruites, & dont les derniers subsistoient encore du temps de David; & quelquefois la Nature, qui ne perd jamais ses droits, semble remonter à ce même point de force de production & de développement; car dans presque tous les climats de la Terre, il paroît de temps en temps des hommes d'une grandeur extraordinaire, c'est-à-dire, de sept pieds & demi, huit & même neuf pieds: car indépendamment des géans bien avérés, & dont nous avons fait mention, *Supplément, tome IV*, nous pourrions citer un nombre

infini d'autres exemples, rapportés par les Auteurs anciens & modernes, des géans de dix, douze, quinze, dix-huit pieds de hauteur, & même encore au-delà; mais je suis bien persuadé qu'il faut beaucoup rabattre de ces dernières mesures: on a souvent pris des os d'éléphans pour des os humains; & d'ailleurs, la Nature telle qu'elle nous est connue, ne nous offre dans aucune espèce des disproportions aussi grandes, excepté peut-être dans l'espèce de l'hippopotame, dont les dents trouvées dans le sein de la Terre, sont au moins quatre fois plus grosses que les dents des hippopotames actuels.

Les os du prétendu roi *Teutobochus*, trouvés en Dauphiné, ont fait le sujet d'une dispute, entre *Habicot*, Chirurgien de Paris, & *Riolan*, Docteur en Médecine, célèbre Anatomiste. Habicot a écrit dans un petit Ouvrage qui a pour titre: *Gigantostéologie* (g), que ces os étoient dans un sépulcre de brique à 18 pieds en terre, entouré de sablon: il ne donne ni la description exacte, ni les dimensions, ni le nombre de ces os; il prétend que ces os étoient vraiment des os humains, d'autant, dit-il, qu'aucun animal n'en possède de tels. Il ajoute que ce sont des Maçons qui, travaillant chez le seigneur de Langon, gentilhomme du Dauphiné, trouvèrent le 11 janvier 1613, ce tombeau, proche les mesures du château de Chaumont; que ce tombeau étoit de brique, qu'il avoit 30 pieds de longueur, 12 de largeur & 8 de profondeur, en comptant le chapiteau, au milieu duquel étoit une pierre grise, sur laquelle étoit gravé, *Theutobochus Rex*; que ce tombeau ayant été ouvert, on vit un squelette humain de 25 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, 10 de largeur à l'endroit des épaules, & 5 d'épaisseur; qu'avant de toucher ces os, on mesura la tête, qui avoit 5 pieds de

(g) Paris, 1613, in-12.

longueur & 10 en rondeur. (*Je dois observer que la proportion de la longueur de la tête humaine avec celle du corps, n'est pas d'un cinquième, mais d'un septième & demi; en sorte que cette tête de 5 pieds, supposeroit un corps humain de $37\frac{1}{2}$ pieds de hauteur*). Enfin, il dit que la mâchoire inférieure avoit 6 pieds de tour, les orbites des yeux 7 pouces de tour, chaque clavicule 4 pieds de long, & que la plupart de ces ossemens se mirent en poudre après avoir été frappés de l'air.

Le docteur Riolan publia la même année 1613, un Écrit sous le nom de *Gigantomachie*, dans lequel il dit que le chirurgien Habicot a donné dans sa *Gigantostéologie*, des mesures fausses de la grandeur du corps & des os du prétendu géant Teutobochus; que lui Riolan, a mesuré l'os de la cuisse, celui de la jambe, avec l'astragale joint au calcanéum, & qu'il ne leur a trouvé que $6\frac{1}{2}$ pieds, y compris l'os pubis, ce qui ne feroit que 13 pieds au lieu de 25 pour la hauteur du géant.

Il donne ensuite les raisons qui lui font douter que ces os soient des os humains; & il conclut, en disant que ces os présentés par Habicot ne sont pas des os humains, mais des os d'éléphant.

Un an ou deux après la publication de la *Gigantostéologie* d'Habicot, & de la *Gigantomachie* de Riolan, il parut une brochure, sous le titre de *l'Imposture découverte des os humains supposés, & faussement attribués au roi Teutobochus*; dans laquelle on ne trouve autre chose, sinon que ces os ne sont pas des os humains, mais des os fossiles engendrés par la vertu de la Terre: Et encore un autre Livret, sans nom d'Auteur, dans lequel il est dit, qu'à la vérité il y a parmi ces os des os humains, mais qu'il y en avoit d'autres qui n'étoient pas humains.

Ensuite

Ensuite en 1618, Riolan publia un Écrit, sous le nom de *Gigantologie*, où il prétend, non-seulement que les os en question ne sont pas des os humains, mais encore, que les hommes en général n'ont jamais été plus grands qu'ils le sont aujourd'hui.

Habicot répondit à Riolan dans la même année 1618; & il dit qu'il a offert au roi Louis XIII sa Gigantostéologie, & qu'en 1613, sur la fin de juillet, on exposa aux yeux du Public les os énoncés dans cet ouvrage, & que ce sont vraiment des os humains: il cite un grand nombre d'exemples, tirés des Auteurs anciens & modernes, pour prouver qu'il y a eu des hommes d'une grandeur excessive: Il persiste à dire que les os calcanéum, tibia & fémur du géant Teutobochus étant joints les uns avec les autres, portoient plus de 11 pieds de hauteur.

Il donne ensuite les lettres qui lui ont été écrites dans le temps de la découverte de ces os, & qui semblent confirmer la réalité du fait du tombeau & des os du géant Teutobochus. Il paroît par la lettre du seigneur de Langon, datée de Saint-Marcellin en Dauphiné, & par une autre du sieur Masurier, Chirurgien à Beaurepaire, qu'on avoit trouvé des monnoies d'argent avec les os. La première lettre est conçue dans les termes suivans: « Comme Sa Majesté desire d'avoir le reste des os du roi Teutobochus, avec la monnoie d'argent qui « s'y est trouvée, je puis vous dire d'avance que vos parties « adverses sont très-mal fondées, & que s'ils savoient leur « métier, ils ne douteroient pas que ces os ne soient vérita- « blement des os humains. Les Docteurs en Médecine de « Montpellier se sont transportés ici, & auroient bien voulu « avoir ces os pour de l'argent. M. le Maréchal de Lesdiguières « les a fait porter à Grenoble pour les voir, & les Médecins «

» & Chirurgiens de Grenoble les ont reconnus pour os humains ;
» de sorte qu'il n'y a que les ignorans qui puissent nier cette
vérité, &c. » Signé LANGON.

Au reste, dans cette dispute, Riolan & Habicot, l'un Médecin & l'autre Chirurgien, se sont dit plus d'injures qu'ils n'ont écrit de faits & de raisons. Ni l'un ni l'autre n'ont eu assez de sens pour décrire exactement les os dont il est question ; mais tous deux emportés par l'esprit de corps & de parti, ont écrit de manière à ôter toute confiance. Il est donc très-difficile de prononcer affirmativement sur l'espèce de ces os ; mais s'ils ont été en effet trouvés dans un tombeau de brique, avec un couvercle de pierre, sur lequel étoit l'inscription *Teutobochus Rex* ; s'il s'est trouvé des monnoies dans ce tombeau ; s'il ne contenoit qu'un seul cadavre de 24 ou 25 pieds de longueur ; si la Lettre du seigneur de Langon contient vérité, on ne pourroit guère douter du fait essentiel, c'est-à-dire, de l'existence d'un géant de 24 pieds de hauteur, à moins de supposer un concours fort extraordinaire de circonstances mensongères ; mais aussi, le fait n'est pas prouvé d'une manière assez positive, pour qu'on ne doive pas en douter beaucoup. Il est vrai que plusieurs Auteurs, d'ailleurs dignes de foi, ont parlé de géans aussi grands & encore plus grands. Plin^e (a) rapporte que par un tremblement de Terre en Crète, une montagne s'étant entr'ouverte, on y trouva un corps de 16 coudées, que les uns ont dit être le corps d'*Otus*, & d'autres celui d'*Orion*. Les 16 coudées donnent 24 pieds de longueur, c'est-à-dire, la même que celle du roi *Teutobochus*.

On trouve dans un Mémoire de M. le Cat, Académicien de Rouen, une énumération de plusieurs géans d'une grandeur

(a) Livre VII, chapitre 16.

excessive; savoir, deux géans dont les squelettes furent trouvés par les Athéniens près de leur ville, l'un de 36 & l'autre de 34 pieds de hauteur; un autre de 30 pieds trouvé en Sicile près de Palerme, en 1548; un autre de 33 pieds, trouvé de même en Sicile en 1550; encore un autre, trouvé de même en Sicile près de Mazarino, qui avoit 30 pieds de hauteur.

Malgré tous ces témoignages, je crois qu'on aura bien de la peine à se persuader qu'il ait jamais existé des hommes de 30 ou 36 pieds de hauteur; ce seroit déjà bien trop que de ne pas se refuser à croire qu'il y en a eu de 24: cependant les témoignages se multiplient, deviennent plus positifs, & vont pour ainsi dire par nuances d'accroissement à mesure que l'on descend. M. le Cat rapporte qu'on trouva en 1705, près des bords de la rivière Morderi, au pied de la montagne de Crussol, le squelette d'un géant de $22\frac{1}{2}$ pieds de hauteur; & que les Dominicains de Valence ont une partie de sa jambe avec l'articulation du genou.

Platerus, Médecin célèbre, atteste qu'il a vu à Lucerne le squelette d'un homme de 19 pieds au moins de hauteur.

Le géant Ferragus, tué par Rolland, neveu de Charlemagne, avoit 18 pieds de hauteur.

Dans les cavernes sépulcrales de l'île de Ténériffe, on a trouvé le squelette d'un guanche qui avoit 15 pieds de hauteur, & dont la tête avoit quatre-vingts dents. Ces trois faits sont rapportés, comme les précédens, dans le Mémoire de M. le Cat sur les géans. Il cite encore un squelette trouvé dans un fossé près du couvent des Dominicains de Rouen, dont le crâne tenoit un boisseau de blé, & dont l'os de la jambe avoit environ 4 pieds de longueur, ce qui donne pour la hauteur du corps entier 17 à 18 pieds. Sur la tombe de ce géant étoit

une inscription gravée, où on lisoit : *Ci git noble & puissant Seigneur le Chevalier Ricon de Valmont & ses os.*

On trouve dans le Journal Littéraire de l'abbé Nazari, que dans la haute Calabre, au mois de juin 1665, on déterra dans les jardins du seigneur de Tivolo, un squelette de 18 pieds romains de longueur; que la tête avoit $2\frac{1}{2}$ pieds; que chaque dent molaire pesoit environ une once & un tiers, & les autres dents trois quarts d'once, & que ce squelette étoit couché sur une masse de bitume.

Hector Boëtius, dans son Histoire de l'Écosse, *livre VII*, rapporte que l'on conserve encore quelques os d'un homme, nommé par contre-vérité, le *Petit-Jean*, qu'on croit avoir eu 14 pieds de hauteur (c'est-à-dire, 13 pieds 2 pouces 6 lignes de France).

On trouve dans le Journal des Savans, *année 1692*, une Lettre du P. Gentil, Prêtre de l'Oratoire, Professeur de philosophie à Angers, où il dit qu'ayant eu avis de la découverte qui s'étoit faite d'un cadavre gigantesque dans le bourg de Lallé, à neuf lieues de cette ville, il fut lui-même sur les lieux pour s'informer du fait. Il apprit que le Curé du lieu ayant fait creuser dans son jardin, on avoit trouvé un sépulcre, qui renfermoit un corps de 17 pieds 2 pouces de long, qui n'avoit plus de peau. Ce cadavre avoit d'autres corps entre ses bras & ses jambes, qui pouvoient être ses enfans. On trouva dans le même lieu quatorze ou quinze autres sépulcres, les uns de 10 pieds, les autres de 12 & d'autres même de 14 pieds, qui renfermoient des corps de même longueur. Le sépulcre de ce géant resta exposé à l'air pendant plus d'un an; mais comme cela attiroit trop de visites au Curé, il l'a fait recouvrir de terre & planter trois arbres sur la place. Ces sépulcres sont d'une pierre semblable à la craie.

Thomas Molineux a vu aux Écoles de Médecine de Leyde, un os frontal humain prodigieux; sa hauteur, prise depuis la jonction aux os du nez jusqu'à la suture sagittale, étoit de $9 \frac{1}{12}$ pouces, sa largeur de $12 \frac{2}{10}$ pouces, son épaisseur d'un demi-pouce, c'est-à-dire, que chacune de ces dimensions étoit double de la dimension correspondante à l'os frontal, tel qu'il est dans les hommes de taille ordinaire; en sorte que l'homme à qui cet os gigantesque a appartenu, étoit probablement une fois plus grand que les hommes ordinaires, c'est-à-dire, qu'il avoit 11 pieds de haut. Cet os étoit très-certainement un os frontal humain; & il ne paroît pas qu'il eût acquis ce volume par un vice morbifique; car son épaisseur étoit proportionnée à ses autres dimensions, ce qui n'a pas lieu dans les os viciés (a).

Dans le Cabinet de M. Witreu à Amsterdam, M. Klein dit avoir vu un os frontal, d'après lequel il lui parut que l'homme auquel il avoit appartenu, avoit 13 pieds 4 pouces de hauteur, c'est-à-dire, environ $12 \frac{1}{2}$ pieds de France (b).

D'après tous les faits que je viens d'exposer, & ceux que j'ai discutés ci-devant au sujet des Patagons, je laisse à mes Lecteurs le même embarras où je suis, pour pouvoir prononcer sur l'existence réelle de ces géans de 24 pieds: je ne puis me persuader qu'en aucun temps & par aucun moyen, aucune circonstance, le corps humain ait pu s'élever à des dimensions aussi démesurées; mais je crois en même temps qu'on ne peut guère douter qu'il n'y ait eu des géans de 10, 12 & peut-être de 15 pieds de hauteur; & qu'il est presque certain que dans les premiers âges de la Nature vivante, il a existé non-seulement des individus gigantesques en grand nombre, mais

(a) Transactions Philosophiques, n.º 168, art. 2.

(b) Idem, n.º 456, art. 3.

même quelques races constantes & successives de géans, dont celle des Patagons est la seule qui se soit conservée.

[31] Page 217, ligne 14. *On trouve au-dessus des Alpes une étendue immense & presque continue de vallées, de plaines & de montagnes de glace, &c.* Voici ce que M. Grouner & quelques autres bons Observateurs & témoins oculaires, rapportent à ce sujet.

Dans les plus hautes régions des Alpes, les eaux provenant annuellement de la fonte des neiges, se gèlent dans tous les aspects & à tous les points de ces montagnes, depuis leurs bases jusqu'à leurs sommets, sur-tout dans les vallons & sur le penchant de celles qui sont groupées; en sorte que les eaux ont dans ces vallées formé des montagnes qui ont des roches pour noyau, & d'autres montagnes qui sont entièrement de glace, lesquelles ont six, sept à huit lieues d'étendue en longueur, sur une lieue de largeur, & souvent mille à douze cents toises de hauteur: elles rejoignent les autres montagnes par leur sommet. Ces énormes amas de glace gagnent de l'étendue en se prolongeant dans les vallées; en sorte qu'il est démontré que toutes les glaciers s'accroissent successivement; quoique dans les années chaudes & pluvieuses, non-seulement leur progression soit arrêtée, mais même leur masse immense diminuée.....

La hauteur de la congélation fixée à 2440 toises sous l'Équateur, pour les hautes montagnes isolées, n'est point une règle pour les groupes de montagnes gelées depuis leur base jusqu'à leur sommet; elles ne dégèlent jamais. Dans les Alpes, la hauteur du degré de congélation pour les montagnes isolées, est fixée à 1500 toises d'élévation, & toute la partie au-dessous de cette hauteur se dégèle entièrement; tandis que celles qui

sont entassées gèlent à une moindre hauteur, & ne dégèlent jamais dans aucun point de leur élévation depuis leur base, tant le degré de froid est augmenté par les masses de matières congelées réunies dans un même espace....

Toutes les montagnes glaciales de la Suisse, réunies, occupent une étendue de 66 lieues du levant au couchant, mesurées en ligne droite, depuis les bornes occidentales du canton de Vallis vers la Savoie, jusqu'aux bornes orientales du canton de Bendner vers le Tirol; ce qui forme une chaîne interrompue, dont plusieurs bras s'étendent du midi au nord sur une longueur d'environ 36 lieues. Le grand Gothard, le Fourk & le Grimsel, sont les montagnes les plus élevées de cette partie; elles occupent le centre de ces chaînes qui divisent la Suisse en deux parties: elles sont toujours couvertes de neige & de glace, ce qui leur a fait donner le nom générique de *Glacières*.

L'on divise les glacières en montagnes glacées, vallons de glace, champs de glace ou mers glaciales, & en gletchers ou amas de glaçons.

Les montagnes glacées sont ces grosses masses de rochers qui s'élèvent jusqu'aux nuës, & qui sont toujours couvertes de neige & de glace.

Les vallons de glace sont des enfoncemens qui sont beaucoup plus élevés entre les montagnes que les vallons inférieurs; ils sont toujours remplis de neige, qui s'y accumule & forme des monceaux de glace qui ont plusieurs lieues d'étendue, & qui rejoignent les hautes montagnes.

Les champs de glace ou mers glaciales, sont des terrains en pente douce, qui sont dans le circuit des montagnes; ils ne peuvent être appelés vallons, parce qu'ils n'ont pas assez de profondeur: ils sont couverts d'une neige épaisse. Ces champs

reçoivent l'eau de la fonte des neiges qui descendent des montagnes & qui regèlent : la surface de ces glaces fond & gèle alternativement, & tous ces endroits sont couverts de couches épaisses de neige & de glace.

Les gletchers sont des amas de glaçons formés par les glaces & les neiges qui sont précipitées des montagnes : ces neiges se regèlent & s'entassent en différentes manières ; ce qui fait qu'on divise les gletchers en monts, en revêtemens & en murs de glace.

Les monts de glace s'élèvent entre les sommets des hautes montagnes : ils ont eux-mêmes la forme de montagnes ; mais il n'entre point de rochers dans leur structure : ils sont composés entièrement de pure glace, qui a quelquefois plusieurs lieues en longueur, une lieue de largeur & une demi-lieue d'épaisseur.

Les revêtemens de glaçons sont formés dans les vallées supérieures & sur les côtés des montagnes qui sont recouvertes comme des draperies de glaces taillées en pointes ; elles versent leurs eaux superflues dans les vallées inférieures.

Les murs de glace sont des revêtemens escarpés qui terminent les vallées de glace qui ont une forme aplatie, & qui paroissent de loin comme des mers agitées, dont les flots ont été saisis & glacés dans le moment de leur agitation. Ces murs ne sont point hérissés de pointes de glace ; souvent ils forment des colonnes, des pyramides & des tours énormes par leur hauteur & leur grosseur, taillées à plusieurs faces, quelquefois hexagones, & de couleur bleue ou vert céladon.

Il se forme aussi sur les côtés & au pied des montagnes des amas de neige, qui sont ensuite arrosés par l'eau des neiges fondues & recouvertes de nouvelles neiges. L'on voit aussi des glaçons qui s'accumulent en tas, qui ne tiennent ni aux vallons

vallons ni aux monts de glace: leur position est ou horizontale ou inclinée: tous ces amas détachés se nomment *lits* ou *couches de glaces*. . . .

La chaleur intérieure de la Terre mine plusieurs de ces montagnes de glaces par-dessous, & y entretient des courans d'eau, qui fondent leurs surfaces inférieures; alors les masses s'affaissent insensiblement par leur propre poids, & leur hauteur est réparée par les eaux, les neiges & les glaces qui viennent successivement les recouvrir: ces affaissemens occasionnent souvent des craquemens horribles: les crevasses qui s'ouvrent dans l'épaisseur des glaces, forment des précipices aussi fâcheux qu'ils sont multipliés. Ces abymes sont d'autant plus perfides & funestes, qu'ils sont ordinairement recouverts de neige: Les Voyageurs, les Curieux & les Chasseurs, qui courent les daims, les chamois, les bouquetins, ou qui font la recherche des mines de cristal, sont souvent engloutis dans les gouffres, & rejetés sur la surface par les flots qui s'élèvent du fond de ces abymes.

Les pluies douces fondent promptement les neiges; mais toutes les eaux qui en proviennent ne se précipitent pas dans les abymes inférieurs par les crevasses; une grande partie se regèle, & tombant sur la surface des glaces, en augmentent le volume.

Les vents chauds du Midi, qui règnent ordinairement dans le mois de mai, sont les agens les plus puissans qui détruisent les neiges & les glaces; alors leur fonte annoncée par le bruissement des lacs glacés, & par le fracas épouvantable du choc des pierres & des glaces qui se précipitent confusément du haut des montagnes, porte de toutes parts dans les vallées inférieures les eaux des torrens, qui tombent du haut des rochers de plus de 1200 pieds de hauteur.

Le Soleil n'a que peu de prise sur les neiges & sur les

glaces, pour en opérer la fonte. L'expérience a prouvé que ces glaces formées pendant un laps de temps très-long, sous des fardeaux énormes, dans un degré de froid si multiplié & d'eau si pure, que ces glaces, dis-je, étoient d'une matière si dense & si purgée d'air, que de petits glaçons exposés au Soleil le plus ardent dans la plaine, pendant un jour entier, s'y fondoient à peine.

Quoique la masse de ces glaciers fonde en partie tous les ans dans les trois mois de l'été, que les pluies, les vents & la chaleur plus actifs dans certaines années, détruisent les progrès que les glaces ont faits pendant plusieurs autres années; cependant il est prouvé que ces *glaciers prennent un accroissement constant & qu'elles s'étendent*; les Annales du pays le prouvent; des actes authentiques le démontrent, & la tradition est invariable sur ce sujet. Indépendamment de ces autorités & des observations journalières, cette progression des glaciers est prouvée par des *forêts de mélèze qui ont été absorbées par les glaces, & dont la cime de quelques-uns de ces arbres surpasse encore la surface des glaciers*; ce sont des témoins irréprochables qui attestent le progrès des glaciers, ainsi que le *haut des clochers d'un village qui a été englouti sous les neiges, & que l'on aperçoit lorsqu'il se fait des fontes extraordinaires*. Cette progression des glaciers ne peut avoir d'autre cause que l'augmentation de l'intensité du froid, qui s'accroît dans les montagnes glacées, en raison des masses de glaces; & il est prouvé que dans les glaciers de Suisse, le froid est aujourd'hui plus vif, mais moins long que dans l'Islande, dont les glaciers, ainsi que celles de Norwège, ont beaucoup de rapport avec celles de la Suisse.

Le massif des montagnes glacées de la Suisse est composé comme celui de toutes les hautes montagnes; le noyau est une

roche vitreuse qui s'étend jusqu'à leur sommet: la partie au-dessous, à commencer du point où elles ont été couvertes des eaux de la mer, est composée en revêtement de pierre calcaire, ainsi que tout le massif des montagnes d'un ordre inférieur, qui sont groupées sur la base des montagnes primitives de ces glaciers; enfin ces masses calcaires ont pour base des schistes produits par le dépôt du limon des eaux.

Les masses vitreuses sont des rocs vifs, des granits, des quartz; leurs fentes sont remplies de métaux, de demi-métaux, de substances minérales & de cristaux.

Les masses calcinables sont des pierres à chaux, des marbres de toutes les espèces en couleurs & variétés, des craies, des gyps, des spaths & des albâtres, &c.

Les masses schisteuses sont des ardoises de différentes qualités & couleur, qui contiennent des plantes & des poissons, & qui sont souvent posées à des hauteurs assez considérables: leur lit n'est pas toujours horizontal, il est souvent incliné, même sinueux & perpendiculaire en quelques endroits.

L'on ne peut révoquer en doute l'ancien séjour des eaux de la mer sur les montagnes qui forment aujourd'hui ces glaciers; l'immense quantité de coquilles qu'on y trouve l'atteste, ainsi que les ardoises & les autres pierres de ce genre. Les coquilles y sont ou distribuées par familles, ou bien elles sont mêlées les unes avec les autres, & l'on y en trouve à de très - grandes hauteurs.

Il y a lieu de penser que ces montagnes n'ont pas formé des glaciers continus dans la haute antiquité, pas même depuis que les eaux de la mer les ont abandonnées, quoiqu'il paroisse par leur très-grand éloignement des mers, qui est de près de cent lieues, & par leur excessive hauteur, qu'elles ont été les premières qui sont sorties des eaux sur le continent

de l'Europe. Elles ont eu anciennement leurs volcans; il paroît que le dernier qui s'est éteint étoit celui de la montagne de Myffenberg, dans le canton de Schwits: ces deux principaux sommets, qui sont très-hauts & isolés, sont terminés coniquement, comme toutes les bouches de volcan; & l'on voit encore le cratère de l'un de ces cônes, qui est creusé à une très-grande profondeur.

M. Bourrit, qui eut le courage de faire un grand nombre de courses dans les glaciers de Savoie, dit « qu'on ne peut » douter de l'accroissement de toutes les glaciers des Alpes; » que la quantité de neige qui y est tombée pendant les hivers, » l'a emporté sur la quantité fondue pendant les étés; que non- » seulement la même cause subsiste, mais que ces amas de » glaces déjà formés doivent l'augmenter toujours plus, puisqu'il » en résulte & plus de neige & une moindre fonte.... Ainsi » il n'y a pas de doute que les glaciers n'aillent en augmentant, & même dans une progression croissante. » (a)

Cet Observateur infatigable a fait un grand nombre de courses dans les glaciers; & en parlant de celle du *Glatchers* ou glaciers des *Bossons*, il dit « qu'il paroît s'augmenter tous » les jours; que le sol qu'il occupe présentement étoit il y a » quelques années un champ cultivé, & que les glaces aug- » mentent encore tous les jours (b). Il rapporte que l'accrois- » sement des glaces paroît démontré non-seulement dans cet » endroit, mais dans plusieurs autres; que l'on a encore le » souvenir d'une communication qu'il y avoit autrefois de » Chamounis à la *Val-d'Aost*, & que les glaces l'ont absolument

(a) Description des glaciers de Savoie, par M. Bourrit. Genève, 1773, pages 111 & 112.

(b) Description des aspects du mont Blanc, par le même. Lausanne, 1776, page 8.

fermée; que les glaces en général doivent s'être accrues en « s'étendant d'abord de sommités en sommités, & ensuite de « vallées en vallées, & que c'est ainsi que s'est faite la commu- « nication des glaces du mont Blanc avec celles des autres « montagnes & glaciers du Vallais & de la Suisse (c). Il « paroît, dit-il ailleurs, que tous ces pays de montagne n'étoient « pas anciennement aussi remplis de neiges & de glaces qu'ils « le sont aujourd'hui..... L'on ne date que depuis quelques « siècles les désastres arrivés par l'accroissement des neiges & « des glaces, par leur accumulation dans plusieurs vallées, par « la chute des montagnes elles-mêmes & des rochers: ce sont « ces accidens presque continuels & cette augmentation an- « nuelle des glaces, qui peuvent seuls rendre raison de ce « que l'on fait de l'Histoire de ce pays touchant le peuple qui « l'habitoit anciennement. » (d)

[32] Page 222, ligne 15. *Car malgré ce qu'en ont dit les Russes, il est très-douteux qu'ils aient doublé la pointe septentrionale de l'Asie.* M. Engel, qui regarde comme impossible le passage au Nord-ouest par les baies de Hudson & de Baffin, paroît au contraire persuadé qu'on trouvera un passage plus court & plus sûr par le Nord-est; & il ajoute aux raisons assez foibles qu'il en donne, un passage de M. Gmelin qui, parlant des tentatives faites par les Russes pour trouver ce passage au Nord-est, dit que la manière dont on a procédé à ces découvertes fera en son temps le sujet du plus grand étonnement de tout le monde, lorsqu'on en aura la Relation authentique; ce qui dépend uniquement, ajoute-t-il, de la haute volonté

(c) Description des aspects du mont Blanc, par M. Bourrit. Lausanne, 1776, pages 13 & 14.

(d) Ibid. pages 62 & 63.

de l'Impératrice. « Quel sera donc, dit M. Engel, ce sujet » d'étonnement, si ce n'est d'apprendre que le passage regardé » jusqu'à présent comme impossible, est très-praticable? Voilà » le seul fait, ajoute-t-il, qui puisse surprendre ceux qu'on a » tâché d'effrayer, par des Relations publiées à dessein de rebuter les Navigateurs, &c. » (e).

Je remarque d'abord qu'il faudroit être bien assuré des choses, avant de faire à la nation Russe cette imputation: en second lieu, elle me paroît mal fondée, & les paroles de M. Gmelin pourroient bien signifier tout le contraire de l'interprétation que leur donne M. Engel, c'est-à-dire, qu'on sera fort étonné, lorsque l'on saura qu'il n'existe point de passage praticable au Nord-est: & ce qui me confirme dans cette opinion, indépendamment des raisons générales que j'en ai données, c'est que les Russes eux-mêmes n'ont nouvellement tenté des découvertes qu'en remontant de Kamtschatka, & point du tout en descendant de la pointe de l'Asie. Les capitaines Béring & Tschirikow ont en 1741, reconnu des parties de côte de l'Amérique jusqu'au 59.^e degré; & ni l'un ni l'autre ne sont venus par la mer du Nord le long des côtes de l'Asie: Cela prouve assez que le passage n'est pas aussi praticable que le suppose M. Engel; ou pour mieux dire, cela prouve que les Russes savent qu'il n'est pas praticable; sans quoi ils eussent préféré d'envoyer leurs Navigateurs par cette route, plutôt que de les faire partir de Kamtschatka, pour faire la découverte de l'Amérique occidentale.

M. Muller, envoyé avec M. Gmelin par l'Impératrice en Sibérie, est d'un avis bien différent de M. Engel: Après avoir comparé toutes les Relations, M. Muller conclut par dire,

(e) Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 415 & suiv.

qu'il n'y a qu'une très-petite séparation entre l'Asie & l'Amérique, & que ce détroit offre une ou plusieurs Isles, qui servent de route ou de stations communes aux habitans des deux continents. Je crois cette opinion bien fondée, & M. Muller rassemble un grand nombre de faits pour l'appuyer. Dans les demeures souterraines des habitans de l'île Karaga, on voit des poutres faites de grands arbres de sapin, que cette île ne produit point, non plus que les terres du Kamtschatka dont elle est très-voisine: les habitans disent que ce bois leur vient par un vent d'est qui l'amène sur leurs côtes: celles du Kamtschatka reçoivent du même côté, des glaces que la mer orientale y pousse en hiver, deux à trois jours de suite. On y voit en certains temps des vols d'oiseaux, qui, après un séjour de quelques mois, retournent à l'Est, d'où ils étoient arrivés. Le continent opposé à celui de l'Asie vers le Nord, descend donc jusqu'à la latitude du Kamtschatka: ce continent doit être celui de l'Amérique occidentale. M. Muller (*f*) après avoir donné le précis de cinq ou six voyages, tentés par la mer du Nord pour doubler la pointe septentrionale de l'Asie, finit par dire que tout annonce l'impossibilité de cette navigation; & il le prouve par les raisons suivantes: Cette navigation devoit se faire dans un été; or l'intervalle depuis Archangel à l'Oby, & de ce fleuve au Jenisey, demande une belle saison toute entière: Le passage du Waigat a coûté des peines infinies aux Anglois & aux Hollandois: au sortir de ce détroit glacial, on rencontre des îles qui ferment le chemin; ensuite le continent, qui forme un cap entre les fleuves *Piasida* & *Chatanga*, s'avancant au-delà du 76.^e degré de latitude, est de même bordé d'une chaîne d'îles, qui laissent difficilement un passage

(*f*) Histoire générale des Voyages, tome XVIII, page 484.

à la navigation. Si l'on veut s'éloigner des côtes & gagner la haute mer vers le Pôle, les montagnes de glaces presque immobiles qu'on trouve au Groënland & au Spitsberg, n'annoncent-elles pas une continuité de glaces jusqu'au Pôle? Si l'on veut longer les côtes, *cette navigation est moins aisée qu'elle ne l'étoit il y a cent ans*: l'eau de l'Océan y a diminué sensiblement: On voit encore loin des bords que baigne la mer Glaciale, les bois qu'elle a jetés sur des terres, qui jadis lui servoient de rivage: ces bords y sont si peu profonds, qu'on ne pourroit y employer que des bateaux très-plats qui, trop foibles pour résister aux glaces, ne sauroient fournir une longue navigation, ni se charger des provisions qu'elle exige. Quoique les Russes aient des ressources & des moyens que n'ont pas la plupart des autres Nations Européennes pour fréquenter ces mers froides, on voit que les voyages tentés sur la mer Glaciale, n'ont pas encore ouvert une route de l'Europe & de l'Asie à l'Amérique; & ce n'est qu'en partant de Kamtschatka ou d'un autre point de l'Asie la plus orientale, qu'on a découvert quelques côtes de l'Amérique occidentale.

Le capitaine Béring partit du port d'Awatscha en Kamtschatka le 4 juin 1741. Après avoir couru au Sud-est & remonté au Nord-est, il aperçut le 18 du mois suivant, le continent de l'Amérique à 58^d 28' de latitude: deux jours après, il mouilla près d'une île enfoncée dans une baie: de-là voyant deux caps, il appela l'un à l'orient, Saint-Élie, & l'autre au couchant, Saint-Hermogène: Ensuite il dépêcha *Chitrou*, l'un de ses Officiers, pour reconnoître & visiter le golfe où il venoit d'entrer. On le trouva coupé ou parsemé d'îles: une entr'autres, offrit des cabanes désertes: elles étoient de planches bien unies, & même échancrées. On conjectura que cette île pouvoit avoir été habitée par quelques peuples du continent de l'Amérique.

M. Steller

M. Steller envoyé pour faire des observations sur ces terres nouvellement découvertes, trouva une cave où l'on avoit mis une provision de saumon fumé, & laissé des cordes, des meubles & des ustensiles : plus loin, il vit fuir des Américains à son aspect. Bientôt on aperçut du feu sur une colline assez éloignée : les Sauvages sans doute s'y étoient retirés : un rocher escarpé y couvroit leur retraite (g).

D'après l'exposé de ces faits, il est aisé de juger que ce ne sera jamais qu'en partant de Kamtschatka, que les Russes pourront faire le commerce de la Chine & du Japon, & qu'il leur est aussi difficile, pour ne pas dire impossible, qu'aux autres Nations de l'Europe, de passer par les mers du Nord-est, dont la plus grande partie est entièrement glacée : je ne crains donc pas de répéter que le seul passage possible est par le Nord-ouest, au fond de la baie de Hudson, & que c'est l'endroit auquel les Navigateurs doivent s'attacher pour trouver ce passage si désiré, & si évidemment utile.

Comme j'avois déjà livré à l'impression toutes les feuilles précédentes de ce volume, j'ai reçu de la part de M. le comte Schouvaloff, ce grand Homme d'État que toute l'Europe estime & respecte, j'ai reçu, dis-je, en date du 27 octobre 1777, un excellent Mémoire composé par M. de Domascheneff, Président de la Société impériale de Pétersbourg, & auquel l'Impératrice a confié à juste titre le département de tout ce qui a rapport aux Sciences & aux Arts. Cet illustre Savant m'a en même temps envoyé une copie faite à la main de la Carte du pilote *Otcheredin*, dans laquelle sont représentées les routes & les découvertes qu'il a faites en 1770 & 1773, entre le Kamtschatka & le continent de l'Amérique; M. de

(g) Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 371 & suiv.

Domascheneff observe dans son Mémoire, que cette Carte du pilote Otcheredin est la plus exacte de toutes, & que celle qui a été donnée en 1773 par l'Académie de Pétersbourg, doit être réformée en plusieurs points, & notamment sur la position des îles & le prétendu Archipel, qu'on y a représenté entre les îles Aleutes ou Aleoutes & celles d'Anadir, autrement appelées îles d'Andrien. La Carte du pilote Otcheredin semble démontrer en effet que ces deux groupes des îles Aleutes & des îles Andrien, sont séparées par une mer libre de plus de cent lieues d'étendue. M. de Domascheneff assure que la grande Carte générale de l'empire de Russie, qu'on vient de publier cette année 1777, représente exactement les côtes de toute l'extrémité septentrionale de l'Asie habitée par les Tschutshis : il dit que cette Carte a été dressée d'après les connoissances les plus récentes, acquises par la dernière expédition du major Pawluzki contre ce Peuple. « Cette côte, dit M. de Domascheneff, termine la grande chaîne de montagnes, laquelle » sépare toute la Sibérie de l'Asie méridionale, & finit en se » partageant entre la chaîne qui parcourt le Kamtschatka & » celles qui remplissent toutes les terres entre les fleuves qui » coulent à l'est du Lena. Les îles reconnues entre les côtes » du Kamtschatka & celles de l'Amérique, sont montagneuses, » ainsi que les côtes de Kamtschatka & celles du continent de » l'Amérique : il y a donc une continuation bien marquée » entre les chaînes de montagnes de ces deux continens, dont » les interruptions, jadis peut-être moins considérables, peuvent » avoir été élargies par le dépérissement de la roche, par les » courans continuels qui entrent de la mer Glaciale vers la grande mer du Sud, & par les catastrophes du globe. »

Mais cette chaîne sous-marine qui joint les terres du Kamtschatka avec celles de l'Amérique, est plus méridionale de

sept ou huit degrés que celle des îles Anadir ou Andrien qui de temps immémorial, ont servi de passage aux Tschutschis pour aller en Amérique.

M. de Domascheneff dit qu'il est certain que cette traversée de la pointe de l'Asie au continent de l'Amérique, se fait à la rame, & que ces Peuples y vont trafiquer des ferrailles russes avec les Américains; que les îles qui sont sur ce passage sont si fréquentes, qu'on peut coucher toutes les nuits à terre, & que le continent de l'Amérique où les Tschutschis commercent, est montagneux & couvert de forêts peuplées de renards, de martres & de zibelines, dont ils rapportent des fourrures de qualités & de couleurs toutes différentes de celles de Sibérie. Ces îles septentrionales situées entre les deux continens, ne sont guère connues que des Tschutschis; elles forment une chaîne entre la pointe la plus orientale de l'Asie & le continent de l'Amérique, sous le 64.^e degré; & cette chaîne est séparée par une mer ouverte, de la seconde chaîne plus méridionale, dont nous venons de parler, située sous le 56.^e degré, entre le Kamtschatka & l'Amérique: ce sont les îles de cette seconde chaîne, que les Russes & les habitans de Kamtschatka fréquentent pour la chasse des loutres marines & des renards noirs, dont les fourrures sont très-précieuses. On avoit connoissance de ces îles, même des plus orientales dans cette dernière chaîne, avant l'année 1750: l'une de ces îles porte le nom du Commandeur Béring, une autre assez voisine s'appelle l'île Medenoi; ensuite on trouve les quatre îles Aleutes ou Aleoutes, les deux premières situées un peu au-dessus & les dernières un peu au-dessous du 55.^e degré; ensuite on trouve environ au 56.^e degré, les îles Atkhon & Amlaigh, qui sont les premières de la chaîne des îles aux Renards, laquelle s'étend vers le Nord-est jusqu'au 61.^e degré de latitude: le

nom de ces îles est venu du nombre prodigieux de renards qu'on y a trouvés. Les deux îles du Commandeur Bering & de Medenoi étoient inhabitées lorsqu'on en fit la découverte; mais on a trouvé dans les îles Aleutes, quoique plus avancées vers l'Orient, plus d'une soixantaine de familles, dont la langue ne se rapporte, ni à celle de Kamtschatka ni à aucune de celles de l'Asie orientale, & n'est qu'un dialecte de la langue que l'on parle dans les autres îles voisines de l'Amérique; ce qui sembleroit indiquer qu'elles ont été peuplées par les Américains, & non par les Asiatiques.

Les îles nommées par l'équipage de Bering, l'île Saint-Julien, Sainte-Théodore, Saint-Abraham, sont les mêmes que celles qu'on appelle aujourd'hui les îles Aleutes; & de même, l'île de Chommaghin, de Saint-Dolmat, indiquées par ce Navigateur, font partie de celles qu'on appelle îles aux Renards.

« La grande distance, dit M. de Domascheneff, & la mer
» ouverte & profonde qui se trouve entre les îles Alcatès &
» les îles aux Renards, joint au gisement différent de ces der-
» nières, peuvent faire présumer que ces îles ne forment pas une
» chaîne marine continue; mais que les premières, avec celles
» de Medenoi & de Bering, font une chaîne marine qui vient
» du Kamtschatka, & que les îles aux Renards en représentent
» une autre issue de l'Amérique; que l'une & l'autre de ces
» chaînes vont généralement se perdre dans la profondeur de
» la grande mer, & sont des promontoires des deux continens.
» La suite des îles aux Renards, dont quelques-unes sont d'une
» grande étendue, est entre-mêlée d'écueils & de brisans, &
» se continue sans interruption jusqu'au continent de l'Amé-
» rique; mais celles qui sont les plus voisines de ce continent,
» sont très-peu fréquentées par les barques des Chasseurs Russes,
» parce qu'elles sont fort peuplées, & qu'il seroit dangereux

d'y séjourner : il y a plusieurs de ces îles voisines de la terre-
ferme de l'Amérique qui ne sont pas encore bien reconnues.
Quelques navires ont cependant pénétré jusqu'à l'île de
Kadjak, qui est très-voisine du continent de l'Amérique ;
l'on en est assuré tant sur le rapport des Insulaires que par
d'autres raisons : Une de ces raisons, est qu'au lieu que toutes
les îles plus occidentales ne produisent que des arbrisseaux
rabougris & rampans que les vents de pleine mer empêchent
de s'élever, l'île de Kadjak au contraire, & les petites îles
voisines, produisent des bosquets d'aulnès, qui semblent
indiquer qu'elles se trouvent moins à découvert, & qu'elles
sont garanties au nord & à l'est par un continent voisin.
De plus, on y a trouvé des loutres d'eau douce, qui ne se
voient point aux autres îles, de même qu'une petite espèce
de marmotte, qui paroît être la marmotte du Canada ; enfin
l'on y a remarqué des traces d'ours & de loup, & les habitans
se vêtissent de peaux de rennes, qui leur viennent du con-
tinent de l'Amérique, dont ils sont très-voisins.

On voit par la Relation d'un voyage poussé jusqu'à l'île
de Kadjak, sous la conduite d'un certain Geottof, que les
Insulaires nomment *Atakthan*, le continent de l'Amérique :
ils disent que cette grande terre est montagneuse & toute
couverte de forêts ; ils placent cette grande terre au nord
de leur île, & nomment l'embouchure d'un grand fleuve
Alaghschak, qui s'y trouve.... D'autre part, l'on ne sauroit
douter que Béring, aussi-bien que Tschirikow, n'aient effec-
tivement touché à ce grand continent, puisqu'au cap Élie,
où la frégate mouilla, l'on vit des bords de la mer le terrain
s'élever en montagne continue & toute revêtue d'épaisses
forêts : le terrain y étoit d'une nature toute différente de celui
du Kamtschatka ; nombre de plantes américaines y furent
recueillies par Steller. »

M. de Domascheneff observe de plus, que toutes les îles aux Renards, ainsi que les îles Aleutes & celles de Béring, sont montagneuses, que leurs côtes sont pour la plupart hérissées de rochers, coupées par des précipices & environnées d'écueils, jusqu'à une assez grande distance; que le terrain s'élève depuis les côtes jusqu'au milieu de ces îles en montagnes fort roides, qui forment des petites chaînes dans le sens de la longueur de chaque île : au reste, il y a eu & il y a encore des volcans dans plusieurs de ces îles, & celles où ces volcans sont éteints ont des sources d'eau chaude. On ne trouve point de métaux dans ces îles à volcans; mais seulement des calcédoines & quelques autres pierres colorées de peu de valeur. On n'a d'autre bois dans ces îles que les tiges ou branches d'arbres flottées par la mer, & qui n'y arrivent pas en grande quantité; il s'en trouve plus sur l'île Béring & sur les Aleutes: il paroît que ces bois flottés viennent pour la plupart des plages méridionales; car on y a observé le bois de camphre du Japon.

Les habitans de ces îles sont assez nombreux, mais comme ils mènent une vie errante, se transportant d'une île à l'autre, il n'est pas possible de fixer leur nombre. On a généralement observé que plus les îles sont grandes, plus elles sont voisines de l'Amérique, & plus elles sont peuplées. Il paroît aussi que tous les Insulaires des îles aux Renards sont d'une même nation, à laquelle les habitans des Aleutes & des îles d'Andrien peuvent aussi se rapporter, quoiqu'ils en diffèrent par quelques coutumes. Tout ce peuple a une très-grande ressemblance, par les mœurs, la façon de vivre & de se nourrir, avec les Esquimaux & les Groënlandois. Le nom de *Kanaghist* dont ces Insulaires s'appellent dans leur langue, peut-être corrompu par les Marins, est encore très-ressemblant à celui

de *Karalit*, dont les Esquimaux & leurs frères les Groënlandois se nomment. On n'a trouvé aux habitans de toutes ces îles, entre l'Asie & l'Amérique, d'autres outils que des haches de pierre, des cailloux taillés en scalpel & des omoplates d'animaux, aiguilés pour couper l'herbe: ils ont aussi des dards, qu'ils lancent de la main à l'aide d'une palette, & desquels la pointe est armée d'un caillou pointu & artistement taillé: aujourd'hui ils ont beaucoup de ferrailles volées ou enlevées aux Russes. Ils font des canots & des espèces de pirogues comme les Esquimaux: il y en a d'assez grandes pour contenir vingt personnes; la charpente en est de bois léger, recouvert par-tout de peaux de phoques & d'autres animaux marins.

Il paroît par tous ces faits, que de temps immémorial les Tschutschis qui habitent la pointe la plus orientale de l'Asie, entre le 55.^e & le 70.^e degrés, ont eu commerce avec les Américains, & que ce commerce étoit d'autant plus facile pour ces peuples accoutumés à la rigueur du froid, que l'on peut faire le voyage, qui n'est peut-être pas de cent lieues, en se reposant tous les jours d'îles en îles, & dans de simples canots, conduits à la rame en été, & peut-être sur la glace en hiver. L'Amérique a donc pu être peuplée par l'Asie sous ce parallèle; & tout semble indiquer que, quoiqu'il y ait aujourd'hui des interruptions de mer entre les terres de ces îles, elles ne faisoient autrefois qu'un même continent, par lequel l'Amérique étoit jointe à l'Asie: cela semble indiquer aussi qu'au-delà de ces îles Anadir ou Andrien, c'est-à-dire, entre le 70.^e & le 75.^e degré, les deux continens sont absolument réunis par un terrain où il ne se trouve plus de mer, mais qui est peut-être entièrement couvert de glace. La reconnaissance de ces plages au-delà du 70.^e degré, est une entreprise digne de l'attention de la grande Souveraine des Russes, &

il faudroit la confier à un Navigateur aussi courageux que M. Phipps. Je suis bien persuadé qu'on trouveroit les deux continens réunis ; & s'il en est autrement , & qu'il y ait une mer ouverte au-delà des îles Andrien , il me paroît certain qu'on trouveroit les appendices de la grande glacière du Pôle , à 81 ou 82 degrés , comme M. Phipps les a trouvés à la même hauteur , entre le Spitzberg & le Groënland.

NOTES sur la septième Époque.

[33] **P**AGE 227, ligne 11. *Le respect pour certaines montagnes sur lesquelles les hommes s'étoient sauvés des inondations ; l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux terribles, &c.* Les montagnes en vénération dans l'Orient , sont le mont *Carmel* , & quelques endroits du Caucase ; le mont *Pirpangel* au nord de l'Indostan ; la montagne *Pora* dans la province d'Aracan ; celle de *Chaq-pechan* à la source du fleuve Sangari , chez les Tartares Mancheoux , d'où les Chinois croient qu'est venu *Fo-hi* ; le mont *Altay* à l'orient des sources du Selinga en Tartarie ; le mont *Pecha* au nord-ouest de la Chine , &c. Celles qui étoient en horreur étoient les montagnes à volcan , parmi lesquelles on peut citer le mont *Ararath* , dont le nom même signifie montagne de malheur , parce qu'en effet cette montagne étoit un des plus grands volcans de l'Asie , comme cela se reconnoît encore aujourd'hui par sa forme & par les matières qui environnent son sommet , où l'on voit les cratères & les autres signes de ses anciennes éruptions.

[34] Page 229, ligne 15. *Comment des hommes aussi nouveaux ont-ils pu trouver la période lunisolaire de six cents ans ?*

La

La période de six cents ans dont Josèphe dit que se servoient les anciens Patriarches avant le Déluge, est une des plus belles & des plus exactes que l'on ait jamais inventée. Il est de fait que prenant le mois lunaire de 29 jours 12 heures 44 minutes 3 secondes, on trouve que 219 mille 146 jours $\frac{1}{2}$ font 7 mille 421 mois lunaires; & ce même nombre de 219 mille 146 jours $\frac{1}{2}$ donne 600 années solaires, chacune de 365 jours 5 heures 51 minutes 36 secondes; d'où résulte le mois lunaire à une seconde près, tel que les Astronomes modernes l'ont déterminé, & l'année solaire, plus juste qu'*Hipparque* & *Ptolémée* ne l'ont donnée plus de deux mille ans après le Déluge. Josèphe a cité comme ses garans, *Manéthon*, *Bérose* & plusieurs autres anciens Auteurs, dont les Écrits sont perdus il y a long-temps. . . Quel que soit le fondement sur lequel Josèphe a parlé de cette période, il faut qu'il y ait eu réellement & de temps immémorial, une telle période ou grande année, qu'on avoit oubliée depuis plusieurs siècles; puisque les Astronomes qui sont venus après cet Historien s'en seroient servis préférablement à d'autres hypothèses moins exactes, pour la détermination de l'année solaire & du mois lunaire, s'ils l'avoient connue, ou s'en seroient fait honneur, s'ils l'avoient imaginée (a).

« Il est constant, dit le savant Astronome Dominique Cassini, que dès le premier âge du Monde, les hommes avoient « déjà fait de grands progrès dans la science du mouvement « des astres: on pourroit même avancer qu'ils en avoient « beaucoup plus de connoissances que l'on n'en a eu long-temps « depuis le Déluge, s'il est bien vrai que l'année dont les « anciens Patriarches se servoient, fût de la grandeur de celles «

(a) Lettres de M. de Mairan au R. P. Parrenin. Paris, 1769, in-12, pages 108 & 109.

» qui composent la grande période de six cents ans, dont il en
 » fait mention dans les antiquités des Juifs écrites par Josèphe.
 » Nous ne trouvons dans les monumens qui nous restent de
 » toutes les autres Nations, aucun vestige de cette période de
 » six cents ans, qui est une des plus belles que l'on ait encore
 inventée. »

M. Cassini s'en rapporte, comme on voit, à Josèphe, & Josèphe avoit pour garans les Historiographes Égyptiens, Babyloniens, Phéniciens & Grecs; Manéthon, Bérose, Mochus, Hestiëus, Jérôme l'Égyptien, Hésiode, Hécatée, &c. dont les Écrits pouvoient subsister & subsistoient vraisemblablement de son temps.

Or cela posé, & quoi qu'on puisse opposer au témoignage de ces Auteurs, M. de Mairan dit avec raison, que l'incompétence des juges ou des témoins ne sauroit avoir lieu ici. Le fait dépose par lui-même son authenticité: il suffit qu'une semblable période ait été nommée; il suffit qu'elle ait existé, pour qu'on soit en droit d'en conclure qu'il aura donc aussi existé des siècles d'observations & en grand nombre qui l'ont précédée: que l'oubli dont elle fut suivie est aussi bien ancien; car on doit regarder comme temps d'oubli tout celui où l'on a ignoré la justesse de cette période, & où l'on a dédaigné d'en approfondir les élémens & de s'en servir, pour rectifier la Théorie des mouvemens célestes, & où l'on s'est avisé d'y en substituer de moins exactes. Donc si *Hipparque*, *Meton*, *Pythagore*, *Thalès* & tous les anciens Astronomes de la Grèce ont ignoré la période de six cents ans, on est fondé à dire qu'elle étoit oubliée, non-seulement chez les Grecs, mais aussi en Égypte, dans la Phénicie & dans la Chaldée, où les Grecs avoient tous été puiser leur plus grand savoir en Astronomie.

[35] Page 233, ligne 4. *Les Chinois, les Brames, non plus que les Chaldéens, les Perses, les Égyptiens & les Grecs, n'ont rien reçu du premier Peuple qui avoit si fort avancé l'Astronomie, & les commencemens de la nouvelle Astronomie sont dûs à l'opiniâtre assiduité des Observateurs Chaldéens, & ensuite aux travaux des Grecs.*

Les Astronomes & les Philosophes Grecs avoient puisé en Égypte & aux Indes la plus grande partie de leurs connoissances. Les Grecs étoient donc des gens très-nouveaux en Astronomie en comparaison des Indiens, des Chinois & des Atlantes habitans de l'Afrique occidentale; Uranus & Atlas chez ces derniers Peuples, *Fo-hi* à la Chine, Mercure en Égypte, Zoroastre en Perse, &c.

Les Atlantes, chez qui régnoit Atlas, paroissent être les plus anciens Peuples de l'Afrique, & beaucoup plus anciens que les Égyptiens. La Théogonie des Atlantes, rapportée par Diodore de Sicile, s'est probablement introduite en Égypte, en Éthiopie & en Phénicie dans le temps de cette grande éruption, dont il est parlé dans le Timée de Platon, d'un peuple innombrable qui sortit de l'île Atlantide & se jeta sur une grande partie de l'Europe, de l'Asie & de l'Afrique.

Dans l'occident de l'Asie, dans l'Europe, dans l'Afrique, tout est fondé sur les connoissances des Atlantes, tandis que les Peuples Orientaux, Chaldéens, Indiens & Chinois, n'ont été instruits que plus tard, & ont toujours formé des Peuples qui n'ont pas eu relation avec les Atlantes, dont l'irruption est plus ancienne que la première date d'aucun de ces derniers Peuples.

Atlas, fils d'Uranus & frère de Saturne, vivoit, selon Manéthon & Dicearque, 3 mille 900 ans environ avant l'ère chrétienne.

Quoique Diogène Laërce, Hérodote, Diodore de Sicile, Pomponius Mela, &c. donnent à l'âge d'Uranus, les uns 48 mille 860 ans, les autres 23 mille ans, &c. cela n'empêche pas qu'en réduisant ces années à la vraie mesure du temps dont on se servoit dans différens siècles chez ces Peuples, ces mesures ne reviennent au même, c'est-à-dire, à 3 mille 890 ans avant l'ère chrétienne.

Le temps du déluge, selon les Septantes, a été 2 mille 256 ans après la création.

L'Astronomie a été cultivée en Égypte plus de 3 mille ans avant l'ère chrétienne; on peut le démontrer par ce que rapporte Ptolémée sur le lever héliaque de Sirius: ce lever de Sirius étoit très-important chez les Égyptiens, parce qu'il annonçoit le débordement du Nil.

Les Chaldéens paroissent plus nouveaux dans la carrière astronomique que les Égyptiens.

Les Égyptiens connoissoient le mouvement du Soleil plus de 3 mille ans avant Jésus-Christ, & les Chaldéens plus de 2 mille 473 ans.

Il y avoit chez les Phrygiens un temple dédié à Hercule, qui paroît avoir été fondé 2 mille 800 ans avant l'ère chrétienne, & l'on fait qu'Hercule a été dans l'antiquité l'emblème du Soleil.

On peut aussi dater les connoissances astronomiques chez les anciens Perses plus de 3 mille 200 ans avant Jésus-Christ.

L'Astronomie chez les Indiens, est tout aussi ancienne; ils admettent quatre âges, & c'est au commencement du quatrième qu'est liée leur première époque astronomique: cet âge duroit en 1762 depuis 4 mille 863 ans, ce qui remonte à l'année 3102 avant Jésus-Christ. Ce dernier âge des Indiens est réellement composé d'années solaires, mais les trois autres,

dont le premier est de 1 million 728 mille années, le second de 1 million 296 mille, & le troisième de 864 mille années, sont évidemment composés d'années, ou plutôt de révolutions de temps beaucoup plus courtes que les années solaires.

Il est aussi démontré par les Époques astronomiques, que les Chinois avoient cultivé l'Astronomie plus de 3 mille ans avant Jésus-Christ, & dès le temps de *Fo-hi*.

Il y a donc une espèce de niveau entre ces peuples Égyptiens, Chaldéens ou Perses, Indiens, Chinois & Tartares. Ils ne s'élèvent pas plus les uns que les autres dans l'antiquité, & cette époque remarquable de 3 mille ans d'ancienneté pour l'Astronomie, est à peu-près la même par-tout (b).

[36] Page 244, ligne 13. *Je donneroïs aisément plusieurs autres exemples, qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite.* « Ceux qui résident depuis long-temps dans la Pensilvanie & dans les colonies voisines, ont observé, dit M. Hugues Williamson, « que leur climat a considérablement changé depuis quarante « ou cinquante ans, & que les hivers ne sont point aussi froids... »

La température de l'air dans la Pensilvanie est différente « de celle des contrées de l'Europe situées sous le même paral- « lèle. Pour juger de la chaleur d'un pays, il faut non-seulement « avoir égard à sa latitude, mais encore à sa situation & aux « vents qui ont coutume d'y régner; puisque ceux-ci ne « sauroient changer sans que le climat ne change aussi. La face « d'un pays peut être entièrement métamorphosée par la cul- « ture; & l'on se convaincra, en examinant la cause des vents, »

(b) Histoire de l'ancienne Astronomie, par M. Bailly.

» que leur cours peut pareillement prendre de nouvelles
» directions....

» Depuis l'établissement de nos colonies, continue M. Wil-
» liamson, nous sommes parvenus non-seulement à donner plus
» de chaleur au terrain des cantons habités, mais encore à
» changer en partie la direction des vents. Les Marins, qui
» sont les plus intéressés à cette affaire, nous ont dit qu'il leur
» falloit autrefois quatre ou cinq semaines pour aborder sur
» nos côtes, tandis qu'aujourd'hui ils y abordent dans la moitié
» moins de temps. On convient encore que le froid est moins
» rude, la neige moins abondante & moins continue qu'elle
» ne l'a jamais été depuis que nous sommes établis dans cette
» Province....

» Il y a plusieurs autres causes qui peuvent augmenter &
» diminuer la chaleur de l'air; mais on ne sauroit m'alléguer
» cependant un seul exemple du changement de climat, qu'on
» ne puisse attribuer au défrichement du pays où il a lieu. On
» m'objectera celui qui est arrivé depuis 1700 ans dans
» l'Italie & dans quelques contrées de l'Orient, comme une
» exception à cette règle générale. On nous dit que l'Italie
» étoit mieux cultivée du temps d'Auguste qu'elle ne l'est
» aujourd'hui; & que cependant le climat y est beaucoup plus
» tempéré.... Il est vrai que l'hiver étoit plus rude en Italie
» il y a 1700 ans qu'il ne l'est aujourd'hui...; mais on peut
» en attribuer la cause aux vastes forêts dont l'Allemagne,
» qui est au nord de Rome, étoit couverte dans ce temps-là...
» Il s'élevoit de ces déserts incultes des vents du Nord perçans,
» qui se répandoient comme un torrent dans l'Italie & y causoient
» un froid excessif...; & l'air étoit autrefois si froid dans ces
» régions incultes, qu'il devoit détruire la balance dans l'atmo-
» sphère de l'Italie, ce qui n'est plus de nos jours....

On peut donc raisonnablement conclure que dans quelques années d'ici, & lorsque nos descendans auront défriché la partie intérieure de ce pays, ils ne seront presque plus sujets à la gelée ni à la neige, & que leurs hivers seront extrêmement tempérés (c). » Ces vues de M. Williamson sont très-justes, & je ne doute pas que notre postérité ne les voie confirmées par l'expérience.

(c) Journal de Physique, par M. l'abbé Rozier, mois de juin 1773.



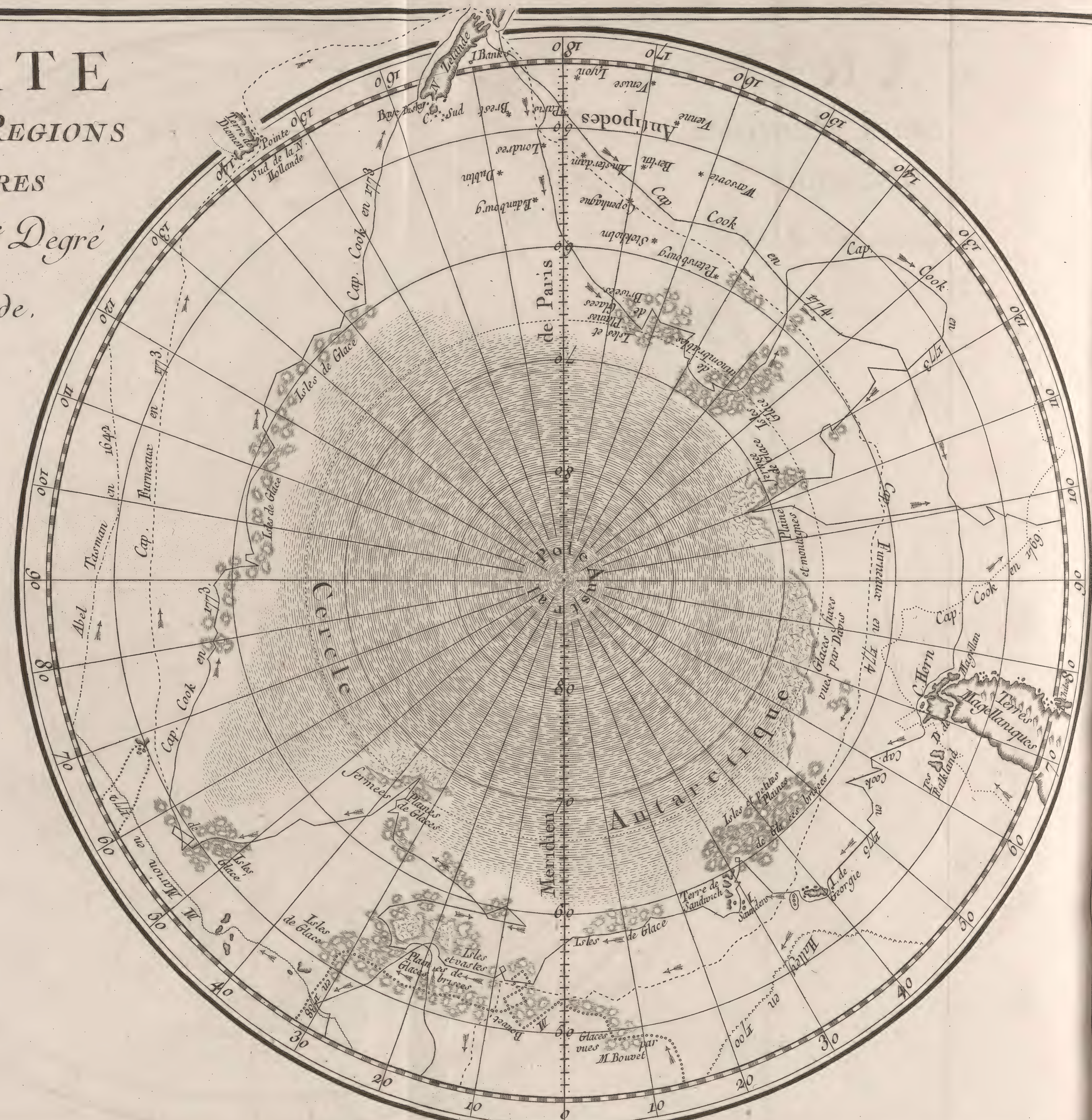
EXPLICATION

CARTE

DES DEUX REGIONS

POLAIRES

Jusqu'au 45^e Degré
de
Latitude.



DES



E X P L I C A T I O N

D E L A C A R T E G É O G R A P H I Q U E .

CETTE Carte représente les deux parties polaires du globe depuis le 45.^e degré de latitude: on y a marqué les glaces, tant flottantes que fixes, aux points où elles ont été reconnues par les Navigateurs.

Dans celle du pôle arctique, on voit les glaces flottantes trouvées par Barentz, à 70 degrés de latitude près du détroit de Waigatz, & les glaces immobiles qu'il trouva à 77 & 78 degrés de latitude à l'est de ce détroit qui est aujourd'hui entièrement obstrué par les glaces. On a aussi indiqué le grand banc de glaces immobiles reconnues par Wood, entre le Spitzberg & la nouvelle Zemble, & celui qui se trouve entre le Spitzberg & le Groënland, que les Vaisseaux de la pêche de la baleine rencontrent constamment à la hauteur de 77 ou 78 degrés, & qu'ils nomment le *banc de l'ouest* en le voyant s'étendre sans bornes de ce côté, & vraisemblablement jusqu'aux côtes du *vieux Groënland* qu'on fait être aujourd'hui perdues dans les glaces. La route du capitaine Phipps est marquée sur cette Carte avec la continuité des glaces qui l'ont arrêté au nord & à l'ouest du Spitzberg.

On a aussi tracé sur cette Carte, les glaces flottantes rencontrées par Ellis dès le 58 ou 59.^e degré, à l'est

du cap Farewel; celles que Frobisher trouva dans son détroit qui est actuellement obstrué, & celles qu'il vit à 62 degrés vers la côte de Labrador: celles que rencontra Baffin dans la baie de son nom, par les 72 & 73 degrés, & celles qui se trouvent dans la baie d'Hudson dès le 63.^e degré, selon Ellis, & dont le *Welcome* est quelquefois couvert; celles de la baie de *Répulse* qui en est remplie selon Middleton. On y voit aussi celles dont presque en tout temps le détroit de Davis est obstrué, & celles qui souvent assiègent celui d'Hudson, quoique plus méridional de 6 ou 7 degrés. L'île *Baëren* ou île aux *Ours*, qui est au - dessous du Spitzberg à 74 degrés, se voit ici au milieu des glaces flottantes. L'île de *Jean de Mayen*, située près du vieux Groënland à 70 $\frac{1}{2}$ degrés, est engagée dans les glaces par ses côtes occidentales.

On a aussi désigné sur cette Carte, les glaces flottantes le long des côtes de la Sibérie & aux embouchures de toutes les grandes rivières qui arrivent à cette mer glaciale, depuis l'*Irtisch* joint à l'*Oby* jusqu'au fleuve *Kolyma*; ces glaces flottantes incommodent la navigation, & dans quelques endroits la rendent impraticable. Le banc de la glace solide du pôle descend déjà à 76 degrés sur le cap *Piasida*, & engage cette pointe de terre qui n'a pu être doublée, ni par l'Ouest du côté de l'*Oby*, ni par l'Est du côté de la *Léna* dont les bouches sont semées de glaces flottantes; d'autres glaces immobiles au Nord-est de l'embouchure de la *Jana*,

ne laissent aucun passage ni à l'Est ni au Nord. Les glaces flottantes devant l'*Olenek* & le *Chatanga* descendent jusqu'aux 74.^e & 73.^e degrés : on les trouve à la même hauteur devant l'Indigirka & vers les embouchures du Kolyma, qui paroît être le dernier terme où aient atteint les Russes par ces navigations coupées sans cesse par les glaces. C'est d'après leurs expéditions que ces glaces ont été tracées sur notre Carte : il est plus que probable que des glaces permanentes ont engagé le cap Szalaginski, & peut-être aussi la côte Nord-est de la terre des Tschutschis ; car ces dernières côtes n'ont pas été découvertes par la navigation, mais par des expéditions sur terre d'après lesquelles on les a figurées ; les navigations qu'on prétend s'être faites autrefois autour de ce cap & de la terre des Tschutschis, ont toujours été suspectes, & vraisemblablement sont impraticables aujourd'hui ; sans cela les Russes dans leurs tentatives pour la découverte des terres de l'Amérique, seroient partis des fleuves de la Sibérie, & n'auroient pas pris la peine de faire par terre la traversée immense de ce vaste pays pour s'embarquer à Kamtschatka, où il est extrêmement difficile de construire des Vaisseaux, faute de bois, de fer, & de presque tout ce qui est nécessaire pour l'équipement d'un Navire.

Ces glaces qui viennent gagner les côtes du nord de l'Asie ; celles qui ont déjà envahi les parages de la Zemble, du Spitzberg & du vieux Groënland ; celles qui couvrent en partie les baies de Baffin, d'Hudson

& leurs détroits, ne sont que comme les bords ou les appendices de la glacière de ce pôle qui en occupe toutes les régions adjacentes jusqu'au 80 ou 81.^e degré, comme nous l'avons représenté en jetant une ombre sur cette portion de la terre à jamais perdue pour nous.

La Carte du pôle antarctique, présente la reconnaissance des glaces faite par plusieurs Navigateurs, & particulièrement par le célèbre capitaine Cook dans ses deux voyages, le premier en 1769 & 1770, & le second en 1773, 1774 & 1775; la relation de ce second Voyage n'a été publiée en françois que cette année 1778, & je n'en ai eu connoissance qu'au mois de juin après l'impression de ce volume entièrement achevée : mais j'ai vu avec la plus grande satisfaction mes conjectures confirmées par les faits; on vient de lire dans plusieurs endroits de ce même volume, les raisons que j'ai données du froid plus grand dans les régions australes que dans les boréales; j'ai dit & répété que la portion de sphère depuis le pôle arctique jusqu'à 9 degrés de distance, n'est qu'une région glacée, une calotte de glace solide & continue, & que selon toutes les analogies la portion glacée de même dans les régions australes est bien plus considérable, & s'étend à 18 ou 20 degrés. Cette présomption étoit donc bien fondée, puisque M. Cook, le plus grand de tous les Navigateurs, ayant fait le tour presque entier de cette zone australe, a trouvé par-tout des glaces & n'a pu pénétrer nulle part au-delà du 71.^e

degré, & cela dans un seul point au nord-ouest de l'extrémité de l'Amérique; les appendices de cette immense glacière du pôle antarctique, s'étendent même jusqu'au 60.^e degré en plusieurs lieux, & les énormes glaçons qui s'en détachent, voyagent jusqu'au 50.^e & même jusqu'au 48.^e degré de latitude en certains endroits. On verra que les glaces les plus avancées vers l'Équateur, se trouvent vis-à-vis les mers les plus étendues & les terres les plus éloignées du pôle; on en trouve au 48, 49, 50 & 51.^e degré, sur une étendue de dix degrés en longitude à l'Ouest, & de 35 de longitude à l'Est; & tout l'espace entre le 50.^e & le 60.^e degré de latitude, est rempli de glaces brisées dont quelques-unes forment des îles d'une grandeur considérable; on voit que sous ces mêmes longitudes, les glaces deviennent encore plus fréquentes & presque continues, aux 60 & 61.^e degrés de latitude; & enfin, que tout passage est fermé par la continuité de la glace aux 66 & 67.^e degrés, où M. Cook a fait une autre pointe, & s'est trouvé forcé de retourner pour ainsi dire sur ses pas; en sorte que la masse continue de cette glace solide & permanente, qui couvre le pôle austral & toute la zone adjacente, s'étend dans ces parages jusqu'au-delà du 66.^e degré de latitude.

On trouve de même des îles & des plaines de glaces, dès le 49.^e degré de latitude, à 60 degrés de longitude Est (a), & en plus grand nombre à 80 & 90 degrés de longitude sous la latitude de 58 degrés; & encore en

(a) Ces positions données par le capitaine Cook, sur le méridien

plus grand nombre sous le 60 & le 61.^e degré de latitude, dans tout l'espace compris depuis le 90.^e jusqu'au 145.^e degré de longitude Est.

De l'autre côté, c'est-à-dire à 30 degrés environ de longitude Ouest, M. Cook a fait la découverte de la terre Sandwich à 59 degrés de latitude, & de l'île Géorgie sous le 55.^e; & il a reconnu des glaces au 59.^e degré de latitude, dans une étendue de dix ou douze degrés de longitude Ouest, avant d'arriver à la terre Sandwich, qu'on peut regarder comme le Spitzberg des régions australes, c'est-à-dire comme la terre la plus avancée vers le pôle antarctique; il a trouvé de pareilles glaces en beaucoup plus grand nombre aux 60 & 61.^e degrés de latitude, depuis le 29.^e degré de longitude Ouest jusqu'au 51.^e, & le capitaine Furneaux en a trouvé sous le 63.^e degré, à 65 & 70 degrés de longitude Ouest.

On a aussi marqué les glaces immobiles, que Davis a vues sous les 65 & 66.^e degrés de latitude vis-à-vis du cap Horn, & celles dans lesquelles le capitaine Cook a fait une pointe jusqu'au 71.^e degré de latitude, ces glaces s'étendent depuis le 110.^e degré de longitude Ouest jusqu'au 120.^e; ensuite on voit les glaces flottantes depuis le 130.^e degré de longitude Ouest jusqu'au 170.^e, sous les latitudes de 60 à 70 degrés; en sorte que dans toute l'étendue de la circonférence de cette grande zone

de Londres, sont réduites sur la Carte à celui de Paris, & doivent s'y rapporter, par le changement facile de deux degrés & demi en moins du côté de l'Est, & en plus du côté de l'Ouest.

polaire antarctique, il n'y a qu'environ 40 ou 45 degrés en longitude dont l'espace n'ait pas été reconnu, ce qui ne fait pas la huitième partie de cette immense calotte de glace, tout le reste de ce circuit a été vu & bien reconnu par M. Cook, dont nous ne pourrions jamais louer assez la sagesse, l'intelligence & le courage; car le succès d'une pareille entreprise suppose toutes ces qualités réunies.

On vient d'observer que les glaces les plus avancées du côté de l'Équateur, dans ces régions australes, se trouvent sur les mers les plus éloignées des terres, comme dans la mer des grandes Indes & vis-à-vis le cap de Bonne-espérance; & qu'au contraire, les glaces les moins avancées se trouvent dans le voisinage des terres, comme à la pointe de l'Amérique & des deux côtés de cette pointe, tant dans la mer Atlantique que dans la mer Pacifique; ainsi la partie la moins froide de cette grande zone antarctique, est vis-à-vis l'extrémité de l'Amérique qui s'étend jusqu'au 56.^e degré de latitude, tandis que la partie la plus froide de cette même zone, est vis-à-vis de la pointe de l'Afrique qui ne s'avance qu'au 34.^e degré, & vers la mer de l'Inde où il n'y a point de terre: or s'il en est de même du côté du pôle arctique, la région la moins froide seroit celle de Spitzberg & du Groënland, dont les terres s'étendent à peu-près jusqu'au 80.^e degré; & la région la plus froide seroit celle de la partie de mer entre l'Asie & l'Amérique, en supposant que cette région soit en effet une mer.

De toutes les reconnoissances faites par M. Cook, on doit inférer que la portion du globe, envahie par les glaces depuis le pôle antarctique jusqu'à la circonférence de ces régions glacées, est en superficie au moins cinq ou six fois plus étendue que l'espace envahi par les glaces autour du pôle arctique, ce qui provient de deux causes assez évidentes; la première, est le séjour du soleil plus court de sept jours trois quarts par an dans l'hémisphère austral que dans le boréal; la seconde & plus puissante cause, est la quantité de terres infiniment plus grande dans cette portion de l'hémisphère boréal que dans la portion égale & correspondante de l'hémisphère austral; car les continens de l'Europe, de l'Asie & de l'Amérique, s'étendent jusqu'au 70.^e degré & au-delà vers le pôle arctique, tandis que dans les régions australes, il n'existe aucune terre depuis le 50.^e ou même le 45.^e degré que celle de la pointe de l'Amérique qui ne s'étend qu'au 56.^e avec les îles Falkland, la petite île Géorgie & celle de Sandwich, qui est moitié terre & moitié glace; en sorte que cette grande zone australe étant entièrement maritime & aqueuse, & la boréale presque entièrement terrestre, il n'est pas étonnant que le froid soit beaucoup plus grand, & que les glaces occupent une bien plus vaste étendue dans ces régions australes que dans les boréales.

Et comme ces glaces ne feront qu'augmenter par le refroidissement successif de la terre, il sera dorénavant plus inutile & plus téméraire qu'il ne l'étoit ci-devant, de chercher à faire des découvertes au-delà du 80.^e degré
vers

vers le pôle boréal , & au-delà du 55.^e vers le pôle austral. La nouvelle Zélande, la pointe de la nouvelle Hollande & celles des terres Magellaniques, doivent être regardées comme les seules & dernières terres habitables dans cet hémisphère austral.

J'ai fait représenter toutes les îles & plaines de glaces reconnues par les différens Navigateurs , & notamment par les capitaines Cook & Furneaux, en suivant les points de longitude & de latitude indiqués dans leurs Cartes de navigation ; toutes ces reconnoissances des mers australes, ont été faites dans les mois de novembre, décembre, janvier & février, c'est-à-dire, dans la saison d'été de cet hémisphère austral ; car quoique ces glaces ne soient pas toutes permanentes, & qu'elles voyagent selon qu'elles sont entraînées par les courans ou poussées par les vents, il est néanmoins presque certain que comme elles ont été vues dans cette saison d'été, elles s'y trouveroient de même & en bien plus grande quantité dans les autres saisons, & que par conséquent on doit les regarder comme permanentes, quoiqu'elles ne soient pas stationnaires aux mêmes points.

Au reste, il est indifférent qu'il y ait des terres ou non dans cette vaste région australe, puisqu'elle est entièrement couverte de glaces depuis le 60.^e degré de latitude jusqu'au pôle, & l'on peut concevoir aisément que toutes les vapeurs aqueuses qui forment les brumes & les neiges se convertissant en glaces, elles se gèlent & s'accumulent sur la surface de la mer comme sur celle de

la terre. Rien ne peut donc s'opposer à la formation ni même à l'augmentation successive de ces glaciers polaires, & au contraire, tout s'oppose à l'idée qu'on avoit ci-devant de pouvoir arriver à l'un ou à l'autre pôle, par une mer ouverte ou par des terres praticables.

Toute la partie des côtes du pôle boréal a été réduite & figurée d'après les Cartes les plus étendues, les plus nouvelles & les plus estimées. Le nord de l'Asie, depuis la nouvelle Zemble & Archangel au cap Szalaginski, la côte des Tschutschis & du Kamtschatka, ainsi que les îles Aleutes, ont été réduites sur la grande Carte de l'empire de Russie, publiée l'année dernière 1777. Les *îles aux Renards* (b) ont été relevées sur la Carte manuscrite de l'expédition du pilote *Oicheredin* en 1774, qui m'a été envoyée par M. de Domascheneff, président de l'Académie de Saint-Pétersbourg, celles d'*Anadir*, ainsi que la *Stachta nitada*, grande terre à l'Est où les

(b) Il est aussi fait mention de ces îles aux Renards, dans un voyage fait en 1776 par les Russes, sous la conduite de M. Solowiew; il nomme *Unatafchka* l'une de ces îles, & dit qu'elle est à dix-huit cents wersts de Kamtschatka, & qu'elle est longue d'environ deux cents wersts : la seconde de ces îles s'appelle *Umnack*, elle est longue d'environ cent cinquante wersts; une troisième *Akuten*, a environ quatre-vingts wersts de longueur; enfin, une quatrième qui s'appelle *Radjack* ou *Kadjak*, est la plus voisine de l'Amérique. Ces quatre îles sont accompagnées de quatre autres îles plus petites : ce Voyageur dit aussi qu'elles sont toutes assez peuplées, & il décrit les habitudes naturelles de ces Insulaires qui vivent sous terre la plus grande partie de l'année; on a donné le nom d'*îles aux Renards* à ces îles, parce qu'on y trouve beaucoup de renards noirs, bruns & roux.

Tschutschis commercent, & les pointes des côtes de l'Amérique reconnues par Tschirikow & Béring, qui ne sont pas représentées dans la grande Carte de l'empire de Russie, le sont ici d'après celle que l'Académie de Pétersbourg a publiée en 1773; mais il faut avouer que la longitude de ces points est encore incertaine, & que cette côte occidentale de l'Amérique est bien peu connue au-delà du cap Blanc qui git environ sous le 43.^e degré de latitude. La position du Kamtschatka est aujourd'hui bien déterminée dans la Carte Russe de 1777; mais celle des terres de l'Amérique vis-à-vis Kamtschatka, n'est pas aussi certaine; cependant on ne peut guère douter que la grande terre désignée sous le nom de *Stachta nitada*, & les terres découvertes par Béring & Tschirikow, ne soient des portions du continent de l'Amérique: on assure que le roi d'Espagne a envoyé nouvellement quelques personnes pour reconnoître cette côte occidentale de l'Amérique depuis le cap Mendocin jusqu'au 56.^e degré de latitude; ce projet me paroît bien conçu, car c'est depuis le 43.^e au 56.^e degré qu'il est à présumer qu'on trouvera une communication de la mer Pacifique avec la baie d'Hudson.

La position & la figure du Spitzberg, sont tracées sur notre Carte d'après celle du capitaine Phipps; le Groënland, les baies de Baffin & d'Hudson & les grands lacs de l'Amérique, sont d'après les meilleures Cartes des différens Voyageurs qui ont découvert ou fréquenté ces parages. Par cette réunion, on aura sous les yeux

les gisemens relatifs de toutes les parties des continens polaires & des passages tentés pour tourner par le Nord & à l'est de l'Asie; on y verra les nouvelles découvertes qui se sont faites dans cette partie de mer, entre l'Asie & l'Amérique jusqu'au Cercle polaire; & l'on remarquera que la terre avancée de Szalaginski s'étendant jusqu'au 73 ou 74.^e degré de latitude, il n'y a nulle apparence qu'on puisse doubler ce cap, & qu'on le tenteroit sans succès, soit en venant par la mer glaciale le long des côtes septentrionales de l'Asie, soit en remontant du Kamtschatka & tournant autour de la terre des Tschutschis, de sorte qu'il est plus que probable que toute cette région au-delà du 74.^e degré, est actuellement glacée & inabordable: d'ailleurs tout nous porte à croire que les deux continens de l'Amérique & de l'Asie, peuvent être contigus à cette hauteur, puisqu'ils sont voisins aux environs du Cercle polaire, n'étant séparés que par des bras de mer, entre les îles qui se trouvent dans cet espace, & dont l'une paroît être d'une très-grande étendue.

J'observerai encore qu'on ne voit pas sur la nouvelle Carte de l'empire de Russie, la navigation faite en 1646 par trois vaisseaux Russes, dont on prétend que l'un est arrivé au Kamtschatka par la mer glaciale, la route de ce Vaisseau est même tracée par des points dans la Carte publiée par l'Académie de Pétersbourg en 1773; j'ai donné ci-devant les raisons qui me faisoient regarder comme très-suspecte cette navigation, & aujourd'hui ces mêmes raisons me paroissent bien confirmées, puisque

dans la nouvelle Carte Russe faite en 1777, on a supprimé la route de ce Vaisseau, quoique donnée dans la Carte de 1773; & quand même, contre toute apparence, ce Vaisseau unique auroit fait cette route en 1646, l'augmentation des glaces depuis cent trente-deux ans, pourroit bien la rendre impraticable aujourd'hui, puisque dans le même espace de temps le détroit de Waigatz s'est entièrement glacé, & que la navigation de la mer du nord de l'Asie, à commencer de l'embouchure de l'Oby jusqu'à celle du Kolyma, est devenue bien plus difficile qu'elle ne l'étoit alors, au point que les Russes l'ont pour ainsi dire abandonnée, & que ce n'est qu'en partant de Kamtschatka qu'ils ont tenté des découvertes sur les côtes occidentales de l'Amérique: ainsi nous présumons que si l'on a pu passer autrefois de la mer glaciale dans celle de Kamtschatka, ce passage doit être aujourd'hui fermé par les glaces. On assure que M. Cook a entrepris un troisième voyage, & que ce passage est l'un des objets de ses recherches; nous attendons avec impatience le résultat de ses découvertes, quoique je sois persuadé d'avance qu'il ne reviendra pas en Europe par la mer glaciale de l'Asie; mais ce grand homme de mer fera peut-être la découverte du passage au Nord-ouest depuis la mer Pacifique à la baie d'Hudson.

Nous avons ci-devant exposé les raisons qui semblent prouver que les eaux de la baie d'Hudson, communiquent avec cette mer, les grandes marées venant de l'Ouest dans cette baie, fussent pour le démontrer; il ne s'agit donc que de trouver l'ouverture de cette baie vers

l'Ouest ; mais on a jusqu'à ce jour vainement tenté cette découverte par les obstacles que les glaces opposent à la navigation , dans le détroit d'Hudson & dans la baie même ; je suis donc persuadé que M. Cook ne la tentera pas de ce côté-là , mais qu'il se portera au-dessus de la côte de Californie , & qu'il trouvera le passage sur cette côte au-delà du 43.^e degré : dès l'année 1592, *Juen de Fuca*, pilote Espagnol , trouva une grande ouverture sur cette côte sous les 47 & 48.^e degrés , & y pénétra si loin qu'il crut être arrivé dans la mer du Nord. En 1602, d'*Aguilar* trouva cette côte ouverte sous le 43.^e degré , mais il ne pénétra pas bien avant dans ce détroit ; enfin , on voit par une relation publiée en Anglois , qu'en 1640 l'amiral *de Fonte* Espagnol , trouva sous le 54.^e degré , un détroit ou large rivière , & qu'en la remontant il arriva à un grand archipel , & ensuite à un lac de cent soixante lieues de longueur sur soixante de largeur , aboutissant à un détroit de deux ou trois lieues de largeur , où la marée portant à l'Est étoit très-violente , & où il rencontra un Vaisseau venant de Boston : quoique l'on ait regardé cette relation comme très-suspecte , nous ne la rejetterons pas en entier , & nous avons cru devoir présenter ici ces reconnoissances d'après la Carte de M. de l'Isle , sans prétendre les garantir ; mais en réunissant la probabilité de ces découvertes de de Fonte avec celles de d'Aguilar & de Juen de Fuca , il en résulte que la côte occidentale de l'Amérique septentrionale au-dessus du cap Blanc , est ouverte par plusieurs détroits ou bras de mer , depuis le 43.^e degré jusqu'au 54 ou

55.^e, & que c'est dans cet intervalle où il est presque certain que M. Cook trouvera la communication avec la baie d'Hudson, & cette découverte acheveroit de le combler de gloire.

Ma présomption à ce sujet est non-seulement fondée sur les reconnoissances faites par d'Aguilar, Juen de Fuca & de Fonte, mais encore sur une analogie physique qui ne se dément dans aucune partie du globe; c'est que toutes les grandes côtes des continens, sont pour ainsi dire hachées & entamées du Midi au Nord, & qu'ils finissent tous en pointe vers le Midi. La côte Nord-ouest de l'Amérique présente une de ces hachures, & c'est la mer Vermeille; mais au-dessus de la Californie, nos Cartes ne nous offrent sur une étendue de quatre cents lieues qu'une terre continue, sans rivières & sans autres coupures, que les trois ouvertures reconnues par d'Aguilar, Fuca & de Fonte; or cette continuité des côtes, sans anfractuosités ni baies ni rivières, est contraire à la Nature; & cela seul suffit pour démontrer que ces côtes n'ont été tracées qu'au hasard sur toutes nos Cartes, sans avoir été reconnues, & que quand elles le seront, on y trouvera plusieurs golfes & bras de mer par lesquels on arrivera à la baie d'Hudson, ou dans les mers intérieures qui la précèdent du côté de l'Ouest.

FIN du cinquième Volume du Supplément.

FAUTES À CORRIGER.

Page 452, ligne 22, 2014 minutes; lisez, 4028 minutes.

Page 466, ligne 19, est situé; lisez, sont situés.

Ibid. ligne 25, 66 pieds, lisez, 86 pieds.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans ce Volume.

A

A FRIQUE (l') est composée de montagnes qui en occupent le milieu dans toute sa longueur, depuis le mont Atlas jusqu'au cap de Bonne - espérance, & qui sont disposées du nord au sud, & dans la même direction que celles de l'Amérique méridionale, *page 306.*

Â G E. L'âge d'or de la morale, ou plutôt de la fable, n'étoit que l'âge de fer de la physique & de la vérité, 3.

A I M A N T. Raisons pourquoi l'aiguille aimantée se dirige toujours vers le nord, avec plus ou moins de déclinaison, 82. — Montagnes d'aimant; comment l'aimant se trouve & se tire dans ces montagnes d'aimant, 531 & *suiv.*

A I R, (l') quoique compressible, est néanmoins à peu - près également dense à toutes les hauteurs dans l'atmosphère; preuves de cette assertion, 363. — La condensation de l'air par le froid, toujours plus grande à mesure qu'on s'élève

d'avantage dans les hautes régions de l'atmosphère, doit compenser la diminution de la densité produite par la diminution de la charge ou poids incumbant, & par conséquent, l'air doit être aussi dense sur les sommets froids des montagnes que dans les plaines, 364.

A M É R I C A I N S. Les Américains & les Asiatiques du Nord se ressemblent si fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne soient issus les uns des autres, 196.

A M É R I Q U E (l') a reçu ses habitans des terres septentrionales de l'Asie, auxquelles elle est contiguë, 196. — Elle n'a été peuplée qu'après l'Asie, l'Afrique & l'Europe, — & il y a nombre d'indices qui démontrent qu'en général on doit regarder le continent de l'Amérique comme une terre nouvelle, 266.

A M É R I Q U E méridionale. L'établissement de la Nature vivante s'est fait dans l'Amérique méridionale postérieurement à son séjour déjà fixé dans les terres du Nord, 179.

A N I M A U X. Les dépouilles des éléphants & des autres animaux terrestres se trouvent presque à la surface de la terre, au lieu que celles des animaux marins sont pour la plupart, & dans les mêmes lieux, enfouies à de grandes profondeurs, ce qui prouve que ces derniers sont plus anciens que les premiers, 17 & 161. — Il paroît que les premiers animaux terrestres & marins étoient plus grands que ceux d'aujourd'hui: — ceux qui peuplent maintenant les terres du midi de notre continent y sont primitivement venus du Nord, 177. — Nos éléphants & nos hippopotames, qui nous paroissent si gros, ont eu des ancêtres plus grands dans les temps qu'ils habitoient les terres septentrionales, où ils ont laissé leurs dépouilles; les cétacées d'aujourd'hui sont aussi moins gros qu'ils ne l'étoient anciennement: raison particulière de ce fait, 179 & suiv. — Raison pourquoi il ne s'est point formé d'espèces nouvelles dans les contrées méridionales de notre continent, comme il s'en est formé dans celles de l'Amérique, 185; — & pourquoi les formations des terres du Nord ont été beaucoup plus considérables & plus grandes que celles des terres du Midi, *ibid.* — Sur trois cents espèces d'animaux

quadrupèdes & quinze cents espèces d'oiseaux qui peuplent la surface de la Terre, l'homme en a choisi dix-neuf ou vingt, & ces vingt espèces figurent seules plus grandement dans la Nature, & sont plus de bien sur la Terre, que toutes les autres espèces réunies, 246.

A N I M A U X & végétaux. Il étoit plus facile à l'homme d'influer sur la nature des animaux que sur celle des végétaux: preuves de cette assertion, 252.

A R D O I S E S. Époque de la formation des ardoises, 108. — Elles renferment souvent des coquilles, des crustacées & des poissons, qu'on ne peut rapporter à aucune espèce connue, 112.

A R G I L E S. La production des argiles a précédé celle des coquillages, & par conséquent celle des matières calcaires, 101.

A R T S. Les arts utiles se sont conservés après la perte des sciences, 235. — Ils se sont répandus de proche en proche, perfectionnés de loin en loin; ils ont suivi le cours des grandes populations, *ibid.*

A S T R E S. Raison pourquoi il n'y a que les astres fixes qui soient lumineux, & pourquoi dans l'Univers solaire tous les astres errans sont obscurs, 48.

ASTRONOMIE. Progrès presque inconcevables de l'ancienne Astronomie. — Exemple par la période lunisolaire de six cents ans, connue dès le temps des Patriarches avant le déluge, 229.

ATMOSPHERE. Les atmosphères des Planètes se sont formées aux dépens de l'immense atmosphère du Soleil, 58. — L'atmosphère aérien, ne s'étend pas à beaucoup près aussi haut qu'on le croit vulgairement, 365.

B

BALTIQUE, *mer Baltique*. Suivant les Observateurs Suédois, la mer Baltique, qui n'a guère que trente brasses de profondeur, sera dans quatre mille ans une terre abandonnée par les eaux. Cette preuve doit s'ajouter à toutes les autres, qui démontrent l'abaissement successif & général des mers, 493.

BASALTES. Lieux où l'on trouve des basaltes, soit en Europe, soit dans d'autres parties du Monde, 433 & *suiv.* — Explication de l'origine & de la formation des basaltes, de leur configuration en colonnes prismatiques, de leur articulation & de tous les autres phénomènes qu'ils présentent, 449 & *suivantes.*

BOIS *pétrifiés*; lieux où l'on trouve des bois pétrifiés, 474 & *suiv.* — Comment on peut concevoir que s'opère cette pétrification, *ibid.* & *suiv.*

BOIS *fossiles & charbonnés*. Exemples à ce sujet, 551 & *suiv.*

BOUSSOLE. La propriété qu'a le fer aimanté de se diriger vers les Pôles, a été très-anciennement connue des Chinois : forme de leur première boussole, 269.

BRUME. Origine & effets de la brume; elle accompagne les glaces flottantes, & elle est perpétuelle sur les plages glacées, 267.

C

CALCAIRES. Les matières calcaires peuvent, comme toutes les autres, être réduites en verre. — Différence de l'action du feu sur les matières vitrescibles & sur les matières calcaires, 283.

CARRIÈRES (les) de pierres calcaires dans les vallées & dans les terrains bas, ne sont formées que des détrimens des anciennes couches de pierre, toutes situées au-dessus de ces nouvelles carrières, 161.

CATARACTE. Exemple d'une cataracte perpendiculaire en Italie, qu'on peut comparer à celle de

Niagara au Canada & à quelques autres, 326.

CAVERNES. Première origine des cavernes qui se trouvent au-dessous de la surface de la Terre, 59. — Effets produits par l'affaïssement des cavernes, 382. — Les cavernes formées par le feu primitif, sont les plus grandes & les plus anciennes de toutes, elles sont aussi les plus profondément enterrées; & c'est par leur affaïssement que s'est fait l'abaïssement des mers, 459 & *suiv.* — Pourquoi ces cavernes primitives se sont trouvées en plus grand nombre dans les contrées de l'Équateur que dans le reste du globe, 463.

CÉTACÉES. Raison pourquoi les baleines & autres cétacées des mers du Nord, n'ont pas gagné les mers du Midi, 182.

CHALEUR. La chaleur intérieure du globe terrestre, actuellement subsistante, est beaucoup plus grande que celle qui nous vient du Soleil, 8. — La surface de la Terre est plus refroidie que son intérieur: Preuves de cette vérité par l'expérience, 8 & *suivantes.* — La chaleur obscure du globe se convertit en feu lumineux par l'électricité, 9. — Les contrées septentrionales du globe ont joui pendant long-temps du même

degré de chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres méridionales; & dans ce même temps, les terres du Midi étoient brûlantes & désertes, 165. — La déperdition de la chaleur du globe se fait d'une manière insensible; il a fallu soixante-seize mille ans pour l'attiédir au point de la température actuelle, & dans soixante-seize autres mille ans, il ne fera pas encore assez refroidi, pour que la chaleur particulière de la Nature vivante y soit anéantie, 241. — Il n'y a qu'un trente-deuxième de différence entre le plus grand chaud de nos étés & le plus grand froid de nos hivers, *ibidem.* — Les causes extérieures influent beaucoup plus que la cause intérieure, sur la température de chaque climat. — Exemple de cette vérité, *ibid. & suivantes.* — Comme tout mouvement, toute action produit de la chaleur, & que tous les êtres doués du mouvement progressif, sont eux-mêmes autant de petits foyers de chaleur, c'est de la proportion du nombre des hommes & des animaux à celui des végétaux, que dépend (toutes choses égales d'ailleurs) la température locale de chaque terre en particulier. Preuves de cette vérité, 243. — La chaleur que le Soleil envoie à chaque Planète,

est en général si peu considérable, qu'elle n'a jamais pu produire qu'une très-légère différence sur la densité de chaque Planète, 259.

— Faits qui prouvent que la chaleur propre & intérieure du globe est plus grande à mesure que l'on descend à de plus grandes profondeurs, 495. — Détail des faits & des expériences qui prouvent que la chaleur du Soleil ne pénètre pas à plus de cent cinquante pieds dans les eaux de la mer, 500.

CHANGEMENS *de mer en terre.*

Exemples sur les côtes de France, tout le long de l'Océan & de la Méditerranée, 492; — sur celles de Portugal & d'Espagne, 493; — sur celles de Suède, &c. *ibid.*

CHARBON *de terre.* Époque de la formation des couches de charbon de terre, 107. — Les couches en sont ordinairement inclinées & toujours parallèles entr'elles. — Elles sont toutes composées de détrimens de végétaux, mêlés plus ou moins de bitumes, *ibid.* — Les feuillets de charbons de terre ont pris leur forme par des causes combinées; la première est le dépôt toujours horizontal de l'eau; la seconde, la disposition des matières végétales qui tendent à faire des feuillets, 109. — Les charbons de terre sont composés de détrimens de

végétaux: Preuves de cette assertion & discussion critique à ce sujet, 549.

CLIMATS. L'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite, & en fixer pour ainsi dire la température, au point qui lui convient, 244 & 597.

COLLINES. Les collines ne nous présentent plus le même aspect qu'elles avoient lorsque les eaux les ont abandonnées; elles se sont abaissées, & les vallées se sont remplies des terres descendues de leur sommet; les angles des collines sont aussi devenus plus obtus, leur sommet plus chenu, &c. Preuves de ces vérités, 125 & *suiv.* — Les collines calcaires isolées sont moins hautes que les collines calcaires qui les avoisinent: Raisons de ce fait, 158.

COMÈTES. Le noyau, c'est-à-dire, le corps des Comètes qui approchent du Soleil, ne paroît pas être profondément pénétré par le feu, puisqu'il n'est pas lumineux par lui-même, comme le seroit toute masse de fer, de verre ou d'autre matière solide intimement pénétrée par cet élément, 44. — Manière d'estimer par approximation le nombre des Comètes. — Il est beaucoup plus grand qu'on ne le croit vulgairement, & peut-être

y en a-t-il quatre ou cinq cents dans le système solaire, 49.

CONTINENS. Si les deux continens sont séparés vers le Nord, il est certain que cette séparation ne s'est faite qu'après la naissance des éléphans dans les contrées du Nord, puisqu'on retrouve leurs dépouilles en Amérique, comme en Asie & en Europe, 25. — Tous les continens vont en se rétrécissant du côté du Midi: Raison de ce fait général, 89 & *suiv.* — Preuve démonstrative que le continent de l'Afrique a toujours été séparé de celui de l'Amérique, & qu'au contraire, celui de l'Asie étoit contigu à l'Amérique vers le Nord, 117. — La continuité des deux continens vers le Nord a subsisté long-temps: Preuves de cette vérité, 181. — La séparation des continens vers le Nord est d'un temps assez moderne en comparaison de la division de ces mêmes continens vers les parties de l'Équateur, 193. — Les deux continens de l'Asie & de l'Amérique ont été autrefois contigus vers le Nord, & le sont peut-être encore aujourd'hui, 194. — Détail du calcul de la superficie des deux continens, 262 & 263. — Dans tous les continens, les terres ont une pente plus rapide du côté de l'Occident que du côté de l'Orient:

détail des faits qui prouvent cette vérité générale, 557 & *suivantes.*

— L'étendue des continens terrestres ne fera qu'augmenter avec le temps: fondement de cette présomption, 560. — Le continent de l'Asie & celui de l'Amérique sont réunis vers le Nord: détail des faits qui indiquent cette vérité. — L'on n'a point doublé le cap des Tschutschis, c'est-à-dire, la pointe la plus septentrionale de l'Asie orientale. — Il y a eu de temps immémorial un commerce entre les Tschutschis & les Américains. — L'intervalle des mers qui les sépare est semé d'un si grand nombre d'îles, qu'on peut prendre terre tous les jours, & faire en canot à la rame le trajet de l'Asie à l'Amérique en très-peu de jours. — Nouveaux faits qui prouvent cette facilité de communication, 581 & *suiv.*

COQUILLES. On trouve à la surface & à l'intérieur de la Terre, des coquilles & autres productions de la mer, & toutes les matières qu'on appelle *calcaires*, sont composées de leurs détrimens. — La plupart des coquilles que l'on tire du sein de la Terre n'appartiennent pas aux espèces actuellement subsistantes dans les mers voisines, mais plutôt aux espèces qui se

trouvent dans les mers méridionales, & même il y en a plusieurs espèces dont les analogues vivans sont inconnus & ne subsistent plus, 15 & suiv. — On trouve dans les contrées du Nord, ainsi que dans notre zone tempérée, des coquilles, des squelettes & des vertèbres d'animaux marins, qui ne peuvent subsister que dans les mers les plus méridionales. Il est donc arrivé pour les climats de la mer, le même changement de température que pour ceux de la Terre, 26. — Les animaux dont on trouve les coquilles à quinze cents & deux mille toises d'élévation dans les montagnes, doivent être regardés comme les premiers habitans du globe terrestre, 94. — Les coquilles marines se trouvent dans tous les lieux de la Terre habitée; plusieurs exemples à ce sujet, 289 & suiv. — On a prétendu trop généralement qu'il n'y avoit point de coquilles ni d'autres productions de la mer sur les plus hautes montagnes; on en trouve dans les Alpes & dans les Pyrénées, à plus de quinze cents toises d'élévation au-dessus du niveau de la mer, & dans le Pérou & le Chili, à plus de deux mille toises, 295. — La quantité de coquilles pétrifiées, qui ne sont proprement que des pierres figurées

par les coquilles, est infiniment plus grande que celle des coquilles fossiles qui ont conservé leur nature, & qui sont encore telles qu'elles existent dans la mer, & ordinairement on ne trouve pas les unes & les autres ensemble, ni même dans les lieux contigus, 296.

CORNES d'ammon. Les grandes volutes appelées *cornes d'ammon*, dont il y en a qui ont plusieurs pieds de diamètre, sont les dépouilles d'animaux testacées, dont les espèces n'existent plus dans la mer, 21. — Les cornes d'ammon paroissent faire un genre plutôt qu'une espèce dans la classe des animaux à coquilles, tant elles sont différentes les unes des autres par la forme & la grandeur: ce sont réellement les dépouilles d'autant d'espèces qui ont péri & qui ne subsistent plus, 298. — Exemple de la quantité prodigieuse de cornes d'ammon dans une mine de fer en grains, 299.

COUCHES de la Terre. Époque de l'origine des couches horizontales de la Terre, — & de la formation des collines; de leur figuration par angles correspondans, 100 & suiv. — Quelques exemples au sujet des couches ou lits de terre dans différentes parties du Monde, & particulièrement dans les Arabies,

274 & suiv. — Considérations des différentes couches de la Terre, 318 & suiv.

COURANS de la mer. L'inspection attentive des côtes de nos vallées, nous démontre que le travail particulier des courans a été postérieur à l'ouvrage général de la mer, 148. — Exemple & détail de cette vérité générale, 149. — La direction des courans a varié dans leur cours, & la déclinaison des côteaux a changé par la même cause : raison de ce fait, 156. — Le courant de la Guyane aux Antilles, coule avec une très-grande rapidité, comme si l'on descendoit d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas ; — cause de cet effet, 271 & suiv. — Il y a des plages dans la mer où l'on observe un double courant, l'un supérieur & l'autre inférieur, dans une direction opposée : Expériences & exemples à ce sujet, 329 & suiv.

CRAIE. De toutes les substances calcaires, la craie est celle dont les bancs conservent le plus exactement la position horizontale, 319.

CROCODILES Caymans, qui se trouvent dans un petit lac au-dessus d'une colline dans la Guyane. *Voyez Guyane.*

D

DENSITÉ du globe terrestre. Plusieurs causes de l'augmentation de cette densité, 258.

DENSITÉ (la) des Planètes n'est point du tout proportionnelle à la chaleur que le Soleil leur envoie, mais plutôt à leur vitesse de circulation autour de cet astre, 259.

DENTS. Les grosses dents fossiles, quarrées, & dont la face qui broie est en forme de trèfle, ont tous les caractères des dents molaires de l'hippopotame ; & les autres énormes dents, dont la face qui broie est composée de grosses pointes mousses, ont appartenu à une espèce détruite aujourd'hui sur la Terre, 21.

DÉTROIT. L'ouverture du détroit de Gibraltar est probablement du même temps que la submersion de l'Atlantide, 197.

DURÉE. Preuves de la très-longue durée du temps qui a été nécessaire pour la construction des couches de pierres calcaires & de celles des charbons de terre, &c. 115 & suivantes.

E

Eaux. Les eaux ont couvert la surface entière du globe jusqu'à deux mille toises de hauteur, & se font

sont ensuite successivement abaissées par l'affaissement des cavernes de l'intérieur du globe, 97. — L'eau a saisi toutes les matières qu'elle pouvoit délayer & dissoudre; elle s'est combinée avec l'air, la terre & le feu pour former les acides, les sels, &c. elle a converti en argile les scories & les poudres du verre primitif; ensuite, elle a par son mouvement, transporté de place en place ces mêmes scories, & toutes les matières qui se trouvoient réduites en petit volume, 97. — Les eaux sont venues primitivement des deux Pôles, mais en bien plus grande quantité du Pôle austral que du Pôle boréal, 116.

E A U X thermales, (les) ainsi que les fontaines de pétrole, & des autres bitumes & huiles terrestres, doivent être regardées comme intermédiaires entre les volcans éteints & les volcans en action, 446.

ÉBOULEMENS causés par la filtration des eaux sur les lits d'argile: Plusieurs exemples à ce sujet qui démontrent qu'on pourroit faire couler des collines calcaires toutes entières, avec les châteaux ou forteresses bâtis sur ces collines, en faisant des tranchées profondes dans les glaises ou argiles qui soutiennent ces collines calcaires, 465 & suiv.

Supplément. Tome V.

ÉCLIPTIQUE. Le changement de l'obliquité de l'écliptique, n'est pas une diminution ou une augmentation successive & constante; ce n'est au contraire qu'une variation limitée, & qui se fait tantôt en un sens & tantôt en un autre. — Cette variation est causée par l'action des Planètes; — & prenant la plus puissante de ces attractions, qui est celle de Vénus, il faudroit 1260 mille ans pour qu'elle pût produire un changement de 6 degrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la Terre..... — De même l'action de Jupiter ne peut, dans un espace de 936 mille ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 degrés 38 minutes; & encore cet effet est-il en partie compensé par les précédens; en sorte qu'il n'est pas possible que ce changement d'obliquité de l'axe de la Terre aille jamais à 6 degrés 23 minutes, 24.

ÉLECTRICITÉ. L'électricité joue un très-grand rôle dans les tremblemens de terre & dans les éruptions des volcans, 136.

ÉLECTRIQUE. (matière) Le fonds de la matière électrique est la chaleur propre du globe terrestre, 136.

ÉLÉMENS. Tous les élémens pouvant se transmuier & se convertir, l'instant de la consolidation

des matières fixes dans le globe terrestre, fut aussi celui de la plus grande conversion des élémens & de la production des matières volatiles, 57.

ÉLÉPHANS. On trouve dans les parties septentrionales de l'Europe & de l'Asie, des squelettes, des défenses, des ossemens d'éléphans, d'hippopotames & de rhinocéros, en assez grande quantité pour être assuré que les espèces de ces animaux qui ne peuvent se propager aujourd'hui que dans les terres du Midi, existoient & se propageoient autrefois dans les terres du Nord, 16; — & non-seulement on trouve ces ossemens dans les terres du nord de notre continent, mais aussi dans celles du nord de l'Amérique, quoique les espèces de l'éléphant & de l'hippopotame n'existent point dans ce continent du nouveau Monde, *ibid.* Preuves de ce fait par leurs ossemens tirés du sein de la Terre dans toutes ces contrées du Nord, 17 & suivantes. — Comme on trouve des défenses & d'autres ossemens d'éléphans, non-seulement dans les terres du nord des deux continens, mais encore dans les terres des Zones tempérées, comme en Allemagne, en France, en Italie, &c. on doit en

conclure qu'à mesure que les terres septentrionales se refroidissoient, ces animaux se retiroient vers les contrées des Zones tempérées; — & qu'enfin ces Zones s'étant aussi trop refroidies avec le temps, ils ont successivement gagné les climats de la Zone torride, 25 & suiv. — En comparant leurs dépouilles antiques tirées du sein de la terre, avec celles de ces animaux actuellement existans, on voit qu'en général ces anciens éléphans & hippopotames étoient plus grands que ceux d'aujourd'hui, 27. — Marche progressive des éléphans du Nord au Midi, depuis le 60.^e degré de latitude jusque sous l'Équateur, 172. — La marche régulière qu'ont suivie les éléphans dans notre continent, paroît avoir souffert des obstacles dans l'autre; & il ne paroît pas qu'ils soient jamais arrivés dans l'Amérique méridionale au-delà de l'isthme de Panama, 174. — Raisons pourquoi ces animaux n'ont pu gagner les terres de l'Amérique méridionale, 175. — La communication des éléphans d'un continent à l'autre a dû se faire par les contrées septentrionales de l'Asie, voisines de l'Amérique, 195.

ÉPOQUES. Nous appelons époques de la Nature, les changemens

divers & bien marqués qu'elle a subis depuis le commencement des temps, 3. — Pour traiter les Époques de la Nature, nous emploierons trois grands moyens, 1.^o les faits qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature; 2.^o les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ses premiers âges; 3.^o les traditions qui peuvent nous donner quelque idée des âges subséquens; après quoi, nous tâcherons de lier le tout par des analogies, & de former une chaîne qui, du sommet de l'échelle du temps, descendra jusqu'à nous, 5. — Première date de la Nature vivante sur le globe de la Terre, 66.

ÉQUATEUR. Les parties de l'Équateur se sont refroidies les dernières, & les parties polaires ont reçu les eaux de l'atmosphère plusieurs siècles avant que les terres de l'Équateur n'aient été abreuvées, 116.

ÉRUPTIONS. Description de la manière dont se font les éruptions des volcans, 400.

ESPÈCES. Les espèces perdues des animaux qui n'existent plus sur la terre ou dans la mer, sont celles dont la Nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle

de la Zone torride, 27. — L'ancienne existence des espèces perdues d'animaux marins doit être rapportée à l'époque depuis trente à quarante mille ans de la formation des Planètes & de la Terre, 95.

ETNA. Description de l'Etna depuis la circonférence de sa base jusqu'à son sommet, 391. — Comparaison de l'Etna avec le Vésuve; — différences dans les éruptions de ces deux volcans, 396. — Les masses de pierres lancées par l'Etna s'élèvent si haut, qu'elles emploient 21 secondes à retomber à terre, tandis que celles du Vésuve tombent en 9 secondes, ce qui donne douze cents quinze pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Vésuve, & six mille six cents quinze pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui sont lancées par l'Etna; ce qui prouveroit, si ces observations sont justes, que la force de l'Etna est cinq ou six fois plus grande que celle du Vésuve. — L'Etna a enfanté d'autres volcans qui sont plus grands que le Vésuve, 396. — La violence du feu a diminué dans l'Etna, puisqu'il n'agit plus avec violence à son sommet, depuis très-long-temps. — Détail à ce sujet, 398. — Il ne faut pas regarder l'Etna comme un seul volcan,

mais comme un assemblage, une gerbe de volcans, 405. — Il paroît qu'il y a eu deux âges pour l'action des volcans de l'Etna; le premier très-ancien, où le sommet de l'Etna a commencé d'agir, lorsque la mer universelle a laissé ce sommet à découvert & s'est abaissée à quelques centaines de toises au-dessous, 406; — le second après l'augmentation de la Méditerranée par les eaux de l'Océan & de la mer Noire, 407.

F

FAITS qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature; — faits fondamentaux des anciennes Époques de la Nature, 5 & suiv.

FENTES des rochers. Les fentes produites par le refroidissement & le dessèchement des matières de la Terre, coupent & tranchent le plan vertical des montagnes, non-seulement de haut en bas, mais de devant en arrière ou d'un côté à l'autre; & dans chaque montagne, elles ont suivi la direction générale de sa première forme, 77. — Les fentes perpendiculaires se sont formées dans les matières calcaires lorsque ces matières se sont durcies & desséchées, 120. — Faits & preuves qui démontrent que les fentes perpendiculaires de la roche du globe où se trouvent les filons

métalliques, ont été incrustées & remplies de ces matières métalliques par la sublimation causée par la chaleur intérieure de la Terre, 528.

FER. Les matières ferrugineuses prennent un très-grand degré de dureté par le feu, puisque rien n'est si dur que la fonte de fer; mais elles peuvent aussi acquérir une dureté considérable par l'intermède de l'eau: Exemple sur la limaille de fer humectée, 315 & suivantes. — Montagnes de fer & d'aimant, 530.

FLEURS & fruits. Comparaison de nos fleurs & de nos fruits avec les fleurs & les fruits des anciens, de laquelle il résulte qu'ils sont tous différens, 250 & suivantes. — Nos pêches, nos abricots, nos poires, sont des productions nouvelles, auxquelles on a conservé les vieux noms des productions antérieures, *ibid.* — Par quel moyen l'homme a trouvé & perfectionné les bons fruits, 251.

FLUIDITÉ. En général, toute fluidité a la chaleur pour cause: Preuves de cette assertion, 7. — Deux manières d'opérer la fluidité; la première par le délayement ou la dissolution; & la seconde par la liquéfaction, 7.

FROID. Le froid ne peut venir sur la Terre qu'en arrivant des régions supérieures de l'air, 167. — Il paroît certain qu'il fait quatre fois plus froid à deux lieues qu'à une lieue de hauteur dans notre atmosphère : Preuves de ce fait, 245. — Tout froid plus grand ou plutôt toute chaleur moindre de 10 degrés, ne peut arriver sur la Terre que par la chute des matières refroidies dans la région supérieure de l'air, *ibid.*

G

GÉANS. On ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais & plus forts que ne le sont tous les autres hommes de la Terre : Causes probables de cet effet, 213. — Pourquoi les races de géans qui ont été détruites en Asie se sont conservées en Amérique, *ibid.* & *suiv.* — Discussion détaillée au sujet des géans & des races de géans qui ont autrefois existé, 565 & *suiv.* — Exposition de la dispute entre les Anatomistes Riolan & Habicot, au sujet des os du prétendu géant Teutobochus, 567 & *suiv.* — On ne peut guère se refuser à croire qu'il y a eu des géans de onze, douze, treize, &

peut-être de quatorze ou quinze pieds de hauteur : Discussion à ce sujet, 569 & *suiv.* — Exemples d'ossements gigantesques trouvés dans plusieurs endroits, 571 & *suiv.*

GÉANS dans les animaux. Détail des exemples au sujet des espèces gigantesques dans les animaux, 542 & *suiv.*

GLACES (les) se présentent de tous côtés comme des barrières insurmontables à 82 degrés de latitude dans l'hémisphère boréal, & à une bien moindre latitude dans l'hémisphère austral, 220. — Exemple de l'augmentation des glaces depuis quelques siècles, 222.

GLACIÈRES des Alpes. Leur étendue & leur description abrégée, 216. — Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent tous les jours de plus en plus; elles gagnent de l'espace sur les terres voisines : Preuves démonstratives de ce fait, 217. — Cette augmentation des glaciers est déjà & fera dans la suite la preuve la plus palpable du refroidissement successif de la Terre, 218. — Description détaillée des glaciers des Alpes; faits qui prouvent l'augmentation successive de l'étendue superficielle de ces glaciers, 574 & *suiv.*

GRAIN. Le grain dont l'homme fait son pain, n'est point un don de la Nature, mais le grand, l'utile fruit de ses recherches & de son intelligence dans le premier des arts; nulle part sur la Terre on n'a trouvé du blé sauvage, & c'est évidemment une herbe perfectionnée par ses soins, 249.

GRÈS. Expériences qui prouvent que la poudre de grès peut se consolider & former une masse solide par le moyen du feu, 313 & *suiv.* — Les grès qui se trouvent à la superficie ou à peu de profondeur dans la terre, ont tous été formés par l'intermède de l'eau, 315. — Détail des expériences qui démontrent que le grès en poudre se convertit aisément en argile par le seul intermède de l'eau, & en très-peu de temps, 554 & *suiv.*

GUYANE. La Guyane dans l'Amérique méridionale, doit être regardée comme une terre nouvelle. Description de cette contrée, 209 & *suiv.* — La grande épaisseur de terre végétale qui se trouve jusque sur le sommet des collines, démontre la formation récente de toute cette contrée : elle l'est en effet au point, qu'au-dessus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle*, on voit un petit lac peuplé de crocodiles *caïmans* que

la mer y a laissés, à cinq ou six lieues de distance, & à six ou sept cents pieds de hauteur au-dessus de son niveau, 211. — Description particulière des terres de la Guyane, 562 & *suiv.*

H

HÉCLA. Comparaison de l'Hécla de l'Islande avec l'Etna de Sicile; tous deux ne sont pas des volcans simples, mais pour ainsi dire, des gerbes de volcans,

HÉMISPÈRES. L'hémisphère austral a eu dès l'origine de plus profondes vallées que l'hémisphère boréal, & il doit être regardé comme l'hémisphère maritime, & le boréal comme l'hémisphère terrestre, 89. — Raison pourquoi l'hémisphère austral est plus froid que l'hémisphère boréal. — Il n'y a pas d'apparence que passé le 50.^e degré, l'on trouve jamais des terres heureuses & tempérées dans les régions australes, 221.

HIPPOPOTAMES. Ossemens d'hippopotames tirés de la terre dans les contrées septentrionales, 16.

HISTOIRE civile; très-incertaine dès qu'on remonte au-delà d'un certain nombre de siècles; — elle se borne aux faits & gestes du petit nombre de peuples qui ont été

soigneux de leur mémoire; — au lieu que l'Histoire Naturelle embrasse tous les espaces, tous les temps, & n'a d'autres limites que celles de l'Univers, 1 & *suiv.*

H O M M E. Le premier séjour de l'homme a été, comme celui des animaux terrestres, dans les hautes terres de l'Asie, 190. — Tableau de l'état des premiers hommes, 225 & *suiv.* — & de leurs premiers travaux, *ibid.* — Origine & progrès de la société, 226. — L'homme sauvage n'ayant point d'idée de la société, n'a pas même cherché celle des animaux. Dans toutes les terres de l'Amérique méridionale, les sauvages n'ont point d'animaux domestiques, 247.

I

I N C L I N A I S O N. Cause de l'inclinaison des couches de la terre & des bancs de rochers dans les montagnes: Exemples à ce sujet, 317 & *suiv.* — Cette disposition est accidentelle, & provient de l'affaissement des cavernes qui soutenoient partie de ces montagnes: Exemples à ce sujet, *ibid.* & *suiv.*

I N É G A L I T É S. Première origine des inégalités en hauteurs & profondeurs du globe terrestre & des autres Planètes, 59. — Raisons pourquoi les plus grandes inégalités

du globe se sont trouvées dans les contrées de l'Équateur, 90 & *suiv.*

L

L A C S. Tous les lacs dont il sort des fleuves ne sont point salés; tandis que presque tous ceux qui reçoivent des fleuves sans qu'il en sorte, sont imprégnés de sel, 326. — Il y a des lacs dont les eaux étoient autrefois douces, & qui sont à présent salées, 349.

L A V A N G E S. Leurs différentes espèces; exposition de leurs effets, & moyen de s'en garantir, 369 & *suiv.*

L A V E S. Les laves des volcans, qui ne sont que du verre fondu, deviennent avec le temps des terres fécondes, ce qui est une preuve invincible que la surface primitive de la Terre, d'abord en fusion, puis consolidée, a pu de même devenir féconde, 145. — Nature des laves, leur formation, leur écoulement, 400 & *suiv.* — Différences de la sortie des laves dans les grands & dans les petits volcans, 401. — Effets désastreux causés par les torrens de lave, *ibid.* — Il y a dans les torrens de lave un mouvement de plus que dans les torrens d'eau; ce mouvement tend à soulever toute la masse qui

coule, & il est produit par la force expansive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embrasé. Effets prodigieux de ce mouvement, 447.

— Les torrens de lave ont depuis cent jusqu'à deux & trois mille toises de largeur, & quelquefois cent cinquante, & même deux cents pieds d'épaisseur. — Calcul du temps nécessaire pour le refroidissement des laves: Exemples de laves qui n'étoient pas encore refroidies au bout de quatre ans, & même de huit ans, 452 & *suiv.*

— Les laves se convertissent avec le temps en bonne terre; manière dont se fait cette conversion, 458 & *suiv.*

LUMIÈRE (la) du Soleil ne pénètre tout au plus qu'à six cents pieds de profondeur dans les eaux de la mer, 9. — Détail des faits & des expériences qui prouvent que la lumière du Soleil ne pénètre pas au-delà de cette profondeur, 497.

LUNE (la) ne nous offre qu'un calme parfait, c'est-à-dire, une surface qui est toujours la même, & sur laquelle l'on n'aperçoit ni mouvement ni changemens, 65.

M

MAGNÉTISME (le) est un effet constant de l'électricité constante,

produite par la chaleur intérieure & par la rotation du globe, 82.

MATIÈRES (les) qui composent le globe terrestre en général, doivent d'abord se diviser en matières vitrescibles & en matières calcinables; différences essentielles de ces deux genres de matières.

— La quantité des matières calcaires, quoique fort considérable sur la Terre, est néanmoins très-petite en comparaison de la quantité des matières vitrescibles, 12.

— Toutes les matières primordiales du globe terrestre qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif, ont été formées par l'intermède de l'eau, 13.

— Le temps de la formation des matières vitrescibles est bien plus reculé que celui de la composition des substances calcaires, 17.

— Les premières ont été produites par le moyen du feu, & les secondes par l'intermède de l'eau, 74.

— On doit diviser toutes les matières terrestres en quatre classes, 1.^o les matières vitrescibles produites par le feu primitif; 2.^o les matières calcaires formées par l'intermède de l'eau; 3.^o toutes les substances produites par le détriement des animaux & des végétaux; 4.^o les matières volcanisées, qui souvent participent de la nature des

des premiers. — Énumération de ces quatre classes de matières, 140 & suiv. — La plupart des matières volcanisées ayant subi une seconde action du feu, ont pris un nouveau caractère, 141.

MATIÈRES volatiles (les) du globe terrestre, telles que l'eau, l'air, &c. ont été entraînées de l'atmosphère du Soleil, dans le temps de la projection des Planètes, 58.

MER. La température des eaux de la mer est aux mêmes profondeurs, à peu-près égale à celle de la Terre, 9. — La liquidité des eaux de la mer ne doit point être attribuée à la puissance des rayons solaires : Preuve de cette assertion, *ibid.* On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe jusqu'à quinze cents toises au-dessus du niveau de la mer actuelle. — On a les mêmes preuves pour les continens de l'Asie & de l'Afrique; & même dans celui de l'Amérique, on a trouvé des coquilles marines à plus de deux mille toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer du Sud, 93. — Les mers ont recouvert la surface du globe en entier, à l'exception peut-être des pointes de montagnes élevées au-dessus de deux mille toises, 94. — Il est très-certain que les mers en général

baissent encore aujourd'hui, & s'abaisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement dans l'intérieur du globe, 128.

— La mer Méditerranée, la mer Noire, la Caspienne & l'Aral, ne doivent être regardées que comme des lacs, dont l'étendue a varié, 198.

— La mer Caspienne étoit autrefois plus grande, & la mer Méditerranée beaucoup plus petite qu'elles ne le sont aujourd'hui; — le lac Aral, la mer Caspienne & la mer Noire ne faisoient autrefois qu'une seule & même mer avant la rupture du Bosphore, 199. — La mer Méditerranée, après cette rupture du Bosphore, aura augmenté, en même proportion que la mer Noire réunie à la mer Caspienne, aura diminué, 201. — Ensuite, lorsque la porte du détroit de Gibraltar s'est ouverte, les eaux de l'Océan ont dû produire dans la Méditerranée une seconde augmentation, 202. — L'époque de la rupture de ces barrières de l'Océan & de la mer Noire, & des inondations qui ont été produites par ces causes, est bien plus ancienne que la date des déluges dont les hommes ont conservé la mémoire, 203.

MER; *salure de la mer.* Le premier degré de la salure de la mer vient de la dissolution de toutes les matières salines dans le premier temps

de la chute des eaux, & ce degré a toujours augmenté, & ira encore en augmentant, parce que les fleuves ne cessent de transporter à la mer une grande quantité de sels fixes, que l'évaporation ne peut enlever, 325.

MER Atlantique. Les eaux dans la mer Atlantique, refoulent du Pôle à l'Équateur: preuve de ce fait, 335.

MER Caspienne: Nouvelles preuves que cette mer n'a jamais eu de communication avec l'Océan, & que par conséquent on ne doit la regarder que comme un lac situé dans l'intérieur des terres, 347 & suiv. — On n'y trouve point d'huîtres ni d'autres coquillages de mer, mais seulement les espèces de ceux qui sont dans les rivières, 349. — Nouvelles observations qui démontrent que la mer Caspienne étoit anciennement beaucoup plus grande qu'elle ne l'est aujourd'hui, & que très-probablement elle étoit réunie avec la mer Noire, 560.

MER du Sud. Anciennes limites de cette mer du côté de l'Asie & du côté de l'Amérique, 328.

MERCURE, (Planète de) La durée de sa révolution autour de son axe, doit être beaucoup moindre que la durée de la rotation du globe de la Terre, 63.

MÉTAPHYSIQUE (la) religieuse

a survécu à la perte des sciences; raison de ce fait, 234.

MÉTALUX; origine & première formation des métaux, 74. — Les métaux & la plupart des minéraux métalliques sont l'ouvrage du feu, puisqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitrescible, 78. — Tous les métaux sont susceptibles d'être volatilisés par le feu à différens degrés de chaleur, en sorte qu'ils se sont sublimés successivement pendant le progrès du refroidissement; — Pourquoi les métaux précieux, l'or & l'argent se trouvent plus abondamment dans les contrées méridionales que dans les terres du Nord, 79; & pourquoi les métaux imparfaits se trouvent au contraire plus abondamment dans les contrées du Nord que dans celles du Midi, 79 & 80.

MINES. Les mines métalliques en grandes masses & en gros filons ont été produites par la sublimation, c'est-à-dire, par l'action de la chaleur du feu; & les mines en filets & en petites masses, ont été formées postérieurement par le moyen de l'eau, qui les a détachées par parcelles des filons primitifs, 74 & suivantes. — Les mines métalliques secondaires se trouvent dans les fentes perpendiculaires des montagnes à couches qui ont été

formées de matières transportées par les eaux, 75. — Explication de la formation de ces mines secondaires, *ibid.* — Faits & preuves qui démontrent que les premières mines métalliques ont été produites par le feu, & que les autres l'ont été par le moyen de l'eau, 527 & *suiv.*

MINES; recherche des mines. Les mines de métaux doivent se chercher à la boussole, en suivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon; car dans chaque montagne, les fentes perpendiculaires qui la traversent, sont à peu-près parallèles, 77.

MINES de fer. Les mines de fer produites par le feu, sont demeurées susceptibles de l'attraction magnétique, comme le sont toutes les matières ferrugineuses qui ont subi le feu, 82. — Celles qui sont en grains & qui se trouvent dans les fentes perpendiculaires des couches calcaires y ont été amenées par alluvion, c'est-à-dire, par le mouvement des eaux; preuves de cette vérité, 121 & *suiv.*

MONTAGNES. Première origine & formation des plus hautes montagnes de la Terre, 59. — Celles qui sont composées de matières vitrescibles ont existé long-temps avant les montagnes composées de matières calcaires,

73. — Le noyau des hautes montagnes est de la même matière vitrescible que la roche intérieure du globe, 74. — Énumération des montagnes primitives du globe, 83 & *suiv.* — Les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Amérique & en Afrique, se trouvent sous l'Équateur, & ces mêmes montagnes s'abaissent également des deux côtés, en s'éloignant de l'Équateur, *ibid.* — Les sommets de toutes les montagnes qui s'étendent du Nord au Sud ou du Sud au Nord, sont plus voisins de la mer à l'Occident qu'à l'Orient, par conséquent toutes les pentes des terres sont plus douces vers l'Orient & plus rapides vers l'Occident, 129. — Explication de ce fait général, 130. — Les montagnes & autres terres élevées du globe, ont été les premières peuplées de végétaux, 132; — & la plupart sont situées sur des cavités, auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas, 139. — Les grandes montagnes composées de matières vitrescibles & produites par l'action du feu primitif, tiennent immédiatement à la roche intérieure du globe, laquelle est elle-même un roc vitreux de la même nature; ces grandes montagnes en sont

partie, & ne sont que les prolongemens ou éminences qui se sont formés à la surface du globe dans le temps de sa consolidation, 282.

— C'est dans ces montagnes composées de matières vitrescibles, que se trouvent les métaux, 283.

MONTAGNES, leur direction. Les montagnes du continent de l'Europe & de l'Asie, sont plutôt dirigées d'occident en orient que du nord au sud : Énumération de ces montagnes, ainsi que celle des branches principales qui courent vers le midi & vers le nord, 86.
— Exposition de la direction des montagnes dans les différentes parties du monde, 306 & suiv.
— En général, les plus grandes éminences du globe sont dirigées du nord au sud; — & c'est en partie par cette disposition des montagnes primitives, que toutes les pointes des continens se présentent dans la direction du nord au sud, 310.

MONTAGNES, leur hauteur. Énumération des montagnes les plus élevées de la Terre dans les différens climats, 301 & suiv. — Celles de l'Amérique méridionale sont en général d'un quart plus élevées que celles de l'Europe, 302.

MONTAGNES, leur structure. Les éminences qui ont été formées par les sédimens & les dépôts de la

mer, ont une structure bien différente de celles qui doivent leur origine au feu primitif; les premières sont toutes disposées par couches horizontales, & contiennent une infinité de productions marines; les autres au contraire, ont une structure moins régulière, & ne renferment aucun indice des productions de la mer: ces montagnes de première & de seconde formation, n'ont rien de commun que les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les unes comme dans les autres, 312.

MONTAGNES calcaires. Raisons pourquoi les deux côtés opposés dans les montagnes calcaires sont plus escarpés que les côteaux qui bordent les vallons à l'opposite du sommet, 157.

MONUMENS : Témoins des premiers âges de la Nature, & suivantes. — Il est démontré par l'inspection des monumens authentiques de la Nature; savoir, les coquilles dans les marbres, les poissons dans les ardoises, & les végétaux dans les mines de charbon, que tous ces êtres organisés ont existé long-temps avant les animaux terrestres, 161.

MOUVEMENT des eaux. Le mouvement des eaux d'orient en occident a escarpé toutes les côtes occidentales des continens ter-

restres, & a en même temps laissé tous les terrains en pente douce du côté de l'orient, 162 & *suiv.*

N

NATURE. Son cours n'est pas absolument uniforme; elle admet des variations sensibles, elle reçoit des altérations successives; preuves de cette assertion: — elle est très-différente aujourd'hui de ce qu'elle étoit dans le commencement & de ce qu'elle est devenue dans la succession des temps, 3. — L'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature, est autant notre ouvrage que le sien: preuve de cette assertion, *ibid.* — Ce n'est que de cet instant où l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, & remonter de son état actuel & connu, à quelques époques d'un état plus ancien: preuves de cette vérité, 4 & 5. — La Nature vivante a commencé à se manifester dès que la Terre & les eaux ont été assez attiédies pour ne se pas opposer à la fécondation; les parties les plus élevées du globe ont été les premières peuplées de végétaux & d'animaux, 120 & *suiv.*

NUAGES (les) sont généralement plus élevés en été, & constamment encore plus élevés dans les climats chauds; raison de ce fait, 307.

O

OBJECTIONS contre le système de la Théorie de la Terre; réponse, 28 & *suiv.* — Objection contre le refroidissement de la Terre, & réponse, 240 & *suiv.*

OPINIONS. Première origine des opinions superstitieuses, 227.

ORAGES fouderrains & foudres fouderraines produites par l'électricité dans les cavités de la Terre, 136.

OSSEMENTS trouvés sous des rochers de pierres calcaires en différens endroits; discussions au sujet de ces ossemens, 486 & *suiv.* — On a trouvé dans des cavernes, tant en Allemagne qu'en France, une grande quantité d'ossemens qui ont appartenu à des animaux marins, tels que les ours marins, lions marins, loutres marines, & grands phoques, qui vont toujours ensemble en grandes troupes, 491. — Les ossemens d'animaux qu'on tire du sein de la Terre ont appartenu à des animaux plus grands que ceux qui existent aujourd'hui; exposition des faits & des preuves qui démontrent cette vérité, 502 & *suiv.*

P

PÉTROLE & autres huiles terrestres. Explication de la manière dont la

Nature produit les sources de pétrole, de bitumes, &c. 446.

PEUPLE. C'est dans les terres de l'Asie, dont la Sibérie méridionale & la Tartarie font partie, que s'est formé le premier peuple digne de porter ce nom, digne de tous nos respects comme créateur des sciences, des arts & de toutes les institutions utiles : démonstration de cet ancien fait, 229. — Un peuple qui ne perfectionne rien n'a jamais rien inventé : exemple tiré des Brames & des Chinois, 231 & suivantes.

PLANÈTES. Les Planètes ont été dans le premier temps, comme le globe terrestre, dans un état de liquéfaction causé par le feu : preuves de cette assertion, 40. — La matière qui compose les Planètes a autrefois appartenu au corps du Soleil, & la matière qui compose les Satellites, a de même autrefois appartenu au corps de leur Planète principale, 42. — Raisons qui prouvent que la matière des Planètes a fait autrefois partie de celle du corps du Soleil, 48. — Si les Planètes de Jupiter & de Saturne, qui sont très-éloignées du Soleil, n'étoient pas douées, comme le globe terrestre, d'une chaleur intérieure, elles seroient plus que gelées, 51. — Les

Planètes ont d'abord été lumineuses par elles-mêmes, comme le sont tous les corps en incandescence, & pénétrés de feu, 58. — Elles ne sont devenues tout-à-fait obscures, qu'après s'être consolidées jusqu'au centre, 59. — Explication de leur formation & de celle de leurs Satellites, ainsi que de l'Anneau de Saturne, 60 & suiv. — Les Planètes les plus voisines du Soleil sont les plus denses, & celles qui sont les plus éloignées, sont en même temps les plus légères ; — & les Satellites sont composés de matière moins dense que leur Planète principale, 62. — Comme le torrent de la matière projetée par la Comète hors du corps du Soleil a traversé l'immense atmosphère de cet astre, il en a entraîné les parties volatiles, aériennes & aqueuses, qui forment aujourd'hui les atmosphères & les mers de la Terre & des Planètes : ainsi l'on peut dire qu'à tous égards, la matière dont sont composées les Planètes est de la même nature que celle du Soleil, 257.

PICS des montagnes. Comment ils ont été dépouillés des terres qui les couvroient & les environnoient, 320.

PLANTES. Impressions des plantes. Voyez *Poissons*.

PLANTES. Exemple de plantes qui croissent naturellement dans des eaux thermales & chaudes à un très-haut degré, 140 & *suiv.*

POISSONS. On voit dans les ardoises & dans d'autres matières à de grandes profondeurs, des impressions de poissons & de plantes, dont aucune espèce n'appartient à notre climat, & lesquelles n'existent plus, ou ne se trouvent subsistantes que dans les climats méridionaux, 15. — Exemples de poissons qui vivent & se trouvent naturellement dans des eaux chaudes au point de ne pouvoir y tremper la main sans se brûler, 90 & 540.

POISSONS & Plantes. Les poissons & les plantes qu'on trouve dans les ardoises, sont des espèces dont la plupart ne subsistent plus : détails & exemples à ce sujet, 548 & *suiv.*

PÔLE. Le climat du Pôle a éprouvé, comme tous les autres climats, des degrés successifs de moindre chaleur & de refroidissement : il y a donc eu un temps, & même une longue suite de temps, pendant lequel les terres du Nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres du Midi, 24 & *suiv.* — Les parties polaires du globe terrestre ayant

été refroidies les premières, ont aussi reçu les premières les eaux & toutes les autres matières volatiles qui tomboient de l'atmosphère, 116. — Raison pourquoi les régions australes se sont plutôt refroidies que les régions boréales, 117. — La région de notre Pôle qui n'a pas encore été reconnue, ne le fera jamais : raison de cette assertion, 216 & *suiv.* — Il est plus que probable que toute la plage du Pôle jusqu'à 7 ou 8 degrés de distance, & qui étoit autrefois terre ou mer, n'est aujourd'hui que glace, *ibid.* — Toute cette plage du Pôle étant entièrement glacée, il y a déjà la deux centième partie du globe envahie par le refroidissement & anéantie pour la Nature vivante, 219 ; — Et cet envahissement des glaces doit s'étendre encore plus loin sous le Pôle austral que sous le Pôle boréal : raison de cette présomption, 219.

PÔLE ; Expédition au Pôle. L'expédition au Pôle & le passage par le nord-est, paroît être impraticable ; raison de cette présomption : — L'on ne pourra passer de l'Europe à la Chine que par le nord-ouest, en entrant dans la baie de Hudson & cherchant ce passage vers les parties sud-ouest de cette baie, 342 & *suiv.*

PUissance de l'homme. Ce n'est que depuis trente siècles que la puissance de l'homme s'est réunie à celle de la Nature, & s'est étendue sur la plus grande partie de la Terre; — Tableau de la puissance de l'homme sur la Nature, 236.

R

REFROIDISSEMENT (le) des parties polaires du globe terrestre a été accéléré par la chute des eaux, 167. — Indépendamment du refroidissement général & successif de la Terre depuis les Pôles à l'Équateur, il y a eu des refroidissemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe, 205.

RHINOCÉROS. Squelettes de rhinocéros tirés du sein de la Terre, en Sibérie, 16.

ROC. On trouve souvent des bancs de roc vif & de granit, &c. recouverts par des matières calcaires; mais l'on ne voit pas des masses de roc vif au-dessus des bancs calcaires, 91. — On peut affurer que la roche vitreuse du globe est continue avec toutes les éminences hautes & basses qui se trouvent être de la même nature, c'est-à-dire, de matières vitrescibles, 92.

ROUES (les) des moulins & des forges, tournent plus vite pendant la nuit que pendant le jour; preuve de ce fait par l'expérience: — Elles tournent d'autant plus vite, qu'elles sont plus près de la vanne; explication de ce fait, 322 & suiv.

S

SABLE vitrescible; différentes origines du sable vitrescible qui se trouve à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la Terre, & des sables vitrescibles qui se trouvent à sa surface, 103. — Le sable vitrescible peut se réunir en masses plus ou moins dures, par le moyen de l'eau, 315.

SATELLITES. Comment ont été produits les Satellites des Planètes & l'Anneau de Saturne, 41. — Ils doivent communiquer un certain degré de chaleur à la Planète autour de laquelle ils circulent, 51.

SATURNE. Cette Planète tourne probablement sur elle-même encore plus vite que Jupiter, 62.

SAUVAGEON. Raison pourquoi le sauvageon ne communique à la branche greffée aucune de ses mauvaises qualités, 252.

SCIENCES. Les hautes sciences ont été inventées & cultivées très-anciennement, mais elles ne nous sont parvenues que par des débris trop

trop informes pour nous servir autrement qu'à reconnoître leur existence passée, 230.

SIÈCLES. Tableau des siècles de barbarie, 235.

SOLEIL. La chaleur que le Soleil envoie sur la Terre ne pénètre pas à vingt pieds dans la terre, & ne pénètre tout au plus qu'à cent cinquante pieds dans l'eau de la mer, 10. — Cause qui a produit & qui entretient la chaleur & la lumière du Soleil, 46. — Le Soleil est environné d'une sphère de vapeurs, qui s'étend à des distances immenses : — Preuves de ce fait par les phénomènes des éclipses totales, 57. — Cette atmosphère est plus dense dans les parties voisines du Soleil, & elle devient d'autant plus rare & plus transparente, qu'elle s'étend & s'éloigne davantage du corps de cet astre de feu, 58. — Par les observations les plus récentes, le Soleil est éloigné de la Terre d'environ trente-quatre millions de lieues; il est aussi d'un sixième plus volumineux qu'on ne le croyoit, & par conséquent, le volume entier de toutes les Planètes réunies, n'est guère que la huit centième partie de celui du Soleil, & non pas la fix cent cinquantième partie, comme je l'ai avancé dans les volumes précédens, qui ont été écrits avant les

Supplément. Tome V.

nouvelles observations, mais ces nouveaux faits ne font qu'augmenter la probabilité du système de la projection des Planètes hors du corps du Soleil, 256.

SOLFATARES (les) ne font ni des volcans éteints, ni des volcans agissans, & semblent participer des deux : description des solfatares d'Italie, 441 & suiv.

T

TEMPÉRATURE : Une seule forêt de plus ou de moins dans un pays, suffit pour en changer la température, 243. — C'est de la différence de température que dépend la plus ou moins grande énergie de la Nature : l'accroissement, le développement & la production même de tous les êtres organisés, ne sont que des effets particuliers de cette cause générale, 246.

TEMPS. Pourquoi l'idée d'une longue suite de temps nous paroît moins distincte que l'idée d'une grande étendue, ou celle d'une grosse somme de monnoie, 68. — La durée du temps que nous avons assignée à l'existence des Planètes & de la Terre depuis leur formation, est plutôt beaucoup trop courte que trop longue, & suffit à peine à l'explication des phénomènes successifs de la Nature, *ibid.* & suiv.

TERRE. Le sphéroïde de la Terre est renflé sur l'Équateur & abaissé sous les Pôles, dans la proportion qu'exigent les loix de la pesanteur & de la force centrifuge. Cette vérité de fait est mathématiquement démontrée & physiquement prouvée, par la théorie de la gravitation & par les expériences du pendule, 6. — Le globe de la Terre étoit dans un état de fluidité au moment qu'il a pris sa forme, & cet état de fluidité étoit une liquéfaction produite par le feu : Preuve de cette assertion, 7 & suiv. — Les matières dont le globe de la Terre est composé dans son intérieur, sont de la nature du verre, 11. — La liquéfaction primitive du globe de la Terre est prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus stricte logique : d'abord, *a priori*, par le premier fait de son élévation sur l'Équateur, & de son abaissement sous les Pôles ; 2.^o *ab actu*, par le second & le troisième faits, de la chaleur intérieure de la Terre encore subsistante ; 3.^o *a posteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'est-à-dire, le verre dans toutes les substances terrestres, 12. — Tableau de ce qu'étoit la Terre dans son origine & avant la chute des eaux, 59 & 76.

TOPOGRAPHIE de la surface du

globe, dans le temps primitif & immédiatement après la consolidation de la matière dont il est composé, 83 & suiv.

TORTUES *de mer* (les) ne déposent leurs œufs que sur les sables, & jamais sur la vase, 563.

TOURBE. Plusieurs lieux où l'on trouve de la tourbe ; — différences dans les espèces de tourbes, 469 & suiv.

TRADITIONS (les) qui peuvent nous donner quelque idée des siècles les plus anciens, doivent être employées après les faits & les monumens dans les époques de la Nature, 5.

TREMBLEMENS *de terre*. Principales causes des tremblemens de terre, l'électricité souterraine, l'éruption des volcans & l'écroulement des cavernes, 136 & suiv. — Leur direction est dans le sens des cavités souterraines, & leur mouvement se fait sentir quelquefois à de très-grandes distances, 139. — Il y a eu des tremblemens de terre long-temps avant l'éruption des volcans, & ces premiers tremblemens de terre ont été produits par l'écroulement des cavernes qui sont à l'intérieur du globe, 146. — Description détaillée de leurs effets, 147. — Les tremblemens de terre qui ne sont pas causés par les feux souterrains

dans le temps de l'éruption des volcans, doivent être attribués aux vents & aux orages souterrains, qui ne laissent pas d'agir avec une grande puissance, & de s'étendre quelquefois fort loin, 385. — Les vents souterrains ne suffiroient pas seuls pour produire d'aussi grands effets, il faut qu'ils soient accompagnés de l'explosion électrique de la foudre souterraine, 386. —

On peut réduire à trois causes tous les mouvemens convulsifs de la Terre : la première est l'affaissement subit des cavernes ; la seconde, les orages & les coups de la foudre souterraine ; & la troisième, l'action & les efforts des feux allumés dans l'intérieur du globe, *ibid.* — Les tremblemens de terre s'étendent toujours plus en longueur qu'en largeur ; exemples à ce sujet, 387.

TROMBES de mer. Observations sur les trombes de mer ; explication de leur formation & de leurs effets, 373 & *suiv.*

TROMBES de terre, différentes des trombes de mer ; exemple à ce sujet, 380.

V

VALLONS (les) commencent ordinairement par une profondeur circulaire, & de-là ils vont toujours en s'élargissant à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naissance, 151.

VAPEURS. La hauteur à laquelle les vapeurs se glacent est d'environ deux mille quatre cents toises sous la Zone torride ; & en France, de quinze cents toises de hauteur : les cimes des hautes montagnes surpassent quelquefois cette ligne de huit à neuf cents toises, & toute cette hauteur est couverte de neiges qui ne fondent jamais, 303.

VÉGÉTAUX. Le fond des végétaux, des minéraux & des animaux n'est qu'une matière vitrescible ; car tous leurs résidus, tous leurs détrimens peuvent se réduire en verre, 11. — Les espèces de végétaux qui couvrent actuellement les terres du midi de notre continent ont autrefois existé dans les contrées du Nord : — Preuves de ce fait, tirées des monumens & des observations, 186.

VENTS (les) sont plus forts au-dessus des montagnes que dans les plaines ; ainsi l'air y est au moins aussi dense, 363.

VENTS réfléchis (les) sont plus forts que les vents directs, & d'autant plus qu'on est plus près de l'obstacle qui les renvoie ; explication & preuve de ce fait, 361 & *suiv.*

VERRE (le) en poudre se convertit en peu de temps en argile, seulement en séjournant dans l'eau, 102. — Preuve que toutes les

matières terrestres ont le verre pour base & peuvent ultérieurement se réduire en verre, 501 & *suiv.*

VOLCANS. Il n'existoit aucun volcan en action avant l'établissement des eaux sur la surface de la Terre, & ils n'ont commencé d'agir, ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaissement, 134. — Volcans terrestres & volcans sous-marins; différences dans leurs effets, *ibidem.* — Le volcan sous-marin ne peut agir que par instans, & un volcan terrestre ne peut durer qu'autant qu'il est voisin des eaux, 134. — Tous les volcans qui sont maintenant en travail, sont situés près des mers, 135. — Les feux des anciens volcans sont devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux; néanmoins plusieurs continuent de brûler, mais sans faire aucune explosion; & c'est-là l'origine de toutes les eaux thermales, des bitumes coulans & des huiles terrestres, 137 & *suiv.* — Raison pourquoi les volcans sont situés dans les montagnes, 139. — Ceux qui sont actuellement agissans s'éteindront

dans la suite des siècles, 140.

— Les volcans par leurs éruptions, ont recouvert de déblais tous les terrains qui les environnent, 145.

— Après la surface des mers, rien sur le globe n'est plus mobile & plus inconstant que la surface des volcans, 390. Volcans qui rejettent de l'eau; exemples à ce sujet, 408. — Les volcans ont des communications avec la mer; preuves de cette assertion, 411.

VOLCANS éteints. On pourroit compter cent fois plus de volcans éteints que de volcans actuellement agissans, 134. — Les volcans éteints sont placés dans le milieu des terres, ou tout au moins à quelque distance de la mer, 135. — Il s'en trouve en une infinité d'endroits: Énumération de ceux de la France, de l'Italie, &c. 143 & *suiv.* & 433.

Y

YVOIRE. (I') fossile qu'on trouve en Sibérie, en Russie, au Canada, &c. est certainement de l'yvoire d'éléphant, & non pas de l'yvoire de morse ou vache marine, 20.

FIN de la Table des Matières.

